



Universidad autónoma de Baja California

Facultad de Contaduría y Administración

Doctorado en Ciencias Administrativas



**Perspectiva de los huertos urbanos hidropónicos como alternativa de
innovación social para coadyuvar a la creación de comunidades
sostenibles en favor de grupos vulnerables de Tijuana**

T E S I S

**Que para la obtención del grado de Doctora en Ciencias
Administrativas**

P R E S E N T A

MBA Ma. del Rosío González Carrillo

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Robert Efraín Zárate Cornejo

Tijuana, B.C., México 2021

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis: _____

Dr. Robert Efraín Zárate Cornejo

Co Director de tesis _____

Dr. Ismael Plascencia López

Dra. Margarita Ramírez Ramírez

Dra. Patricia Rivera Castañeda

Dra. Ma. del Carmen Alcalá Álvarez

Para Vanessa, Eduardo y Dulce
Con infinito amor, gratitud y alegría

Con amor e inmensa gratitud para:

Mi familia

Quienes me guiaron y acompañaron en la realización de esta tesis, regalándome
con gran generosidad su tiempo, conocimientos y apoyo

Las personas que contribuyeron para la realización de los proyectos que
sustentan esta tesis

Todos los maestros que a lo largo de la vida me obsequiaron sus conocimientos
y me infundieron el deseo de aprender y compartir

Quienes han estado siempre a mi lado en presencia o espíritu

La Universidad Autónoma de Baja California, mi alma máter

La Facultad de Contaduría y Administración, mi casa

Las nuevas generaciones, en quienes tengo puesta mi esperanza

La madre tierra que nutre, protege y sustenta

La vida

“Mientras enseño continuo buscando, indagando. Enseño porque busco, porque indagué, porque indago y me indago. Investigo para comprobar, comprobando intervengo, interviniendo educo y me educo. Investigo para conocer lo que aún no conozco y comunicar o anunciar la novedad.”

Paulo Freire

“Precisamente, ya que el cambio es inevitable, habría que estudiar las formas de canalizarlo por vías constructivas, salvando en lo posible aquellas cualidades que adornan a la sociedad campesina”

Orlando Fals Borda

“El aprendizaje es más efectivo cuando se trata de un proceso activo en lugar de pasivo”.

Kurt Lewin

"Las instituciones eficaces aumentan los beneficios de las soluciones cooperativas o los costos de la deserción, para usar términos de la teoría de juegos".

Douglass North

Contenido

Resumen	5
Abstract	6
I. Introducción	8
A. Planteamiento del Problema	16
B. Justificación	21
C. Preguntas de Investigación	31
D. Hipótesis de trabajo para futuras investigaciones	32
E. Objetivos de Investigación	34
Objetivo General	34
Objetivos Específicos	35
F. Alcances y Limitaciones	35
II. Marco Contextual	38
II.1 Objetivos del Desarrollo Sostenible 2030	38
II.2 Sostenibilidad	42
II.3 Panorama Mundial	45
II.3.1 Seguridad Alimentaria	46
II.3.2 Situación del empleo	47
II.3.3 Pobreza Urbana	49

II.3.4	Vulnerabilidad Social	50
II.3.5	Covid-19, Pobreza, Vulnerabilidad Social e Inseguridad Alimentaria	52
II.3.6	Agricultura Urbana en Tiempos Crisis	53
II.4	Panorama en México	56
II.5	Huertos Urbanos Sustentables	57
II.6	Hidroponía como Alternativa de Huertos Urbanos Sustentables	59
II.6.1	Huertos Hidropónicos	63
II.6.2	Hidroponía en el Mundo	65
II.6.3	Hidroponía en México	67
II.6.4	Hidroponía en Baja California	70
II.6.5	Agricultura Urbana en Tijuana	72
II.6.6	Hidroponía en Tijuana	74
III.	Marco Teórico y Conceptual	79
III.1	Ciudades y comunidades sostenibles	79
III.2	Agricultura Urbana	82
III.3	Innovación y Emprendimiento Social	84
III.4	Teoría Económica Institucional	87
III.4.1	Institución e Institucionalismo	88
III.4.2	La Teoría Económica Institucional con el enfoque de Douglass North	90
III.4.3	Cambio Institucional a través de la Innovación y Emprendimiento Social	92
IV.	Metodología	94

IV.1	Enfoque Metodológico	94
IV.1.1	Investigación Acción Participativa	97
IV.1.2	Cambio Social e Investigación Acción Participativa	102
IV.1.3	Kurt Lewin y su Propuesta de Investigación Acción	106
IV.1.4	Investigación Acción Participativa Según Orlando Fals Borda y Paulo Freire	113
IV.1.5	Sujetos de investigación	118
IV.1.6	Técnicas e instrumentos de investigación	119
IV.1.7	Validación de instrumento de recolección de datos	127
IV.1.8	Recolección y procesamiento de datos	127
V.	Resultados	129
V.1	Casos Investigación Acción Participativa	129
V.1.1	Desarrollo y avance de los proyectos	142
V.1.2	Desarrollo del proyecto en el Huerto Urbano de la FCA UABC	142
V.1.3	Desarrollo del proyecto en de Huertos Urbanos comunitarios, escolares y familiares de Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia de Baja California	156
V.2	Viabilidad y Condiciones de los Huertos hidropónicos en Tijuana	160
V.3	Sistemas hidropónicos como medio para producir suficientes alimentos en las ciudades	163
V.4	Huertos hidropónicos comunitarios, escolares y de traspatio, comenzando a generar un cambio	169
V.5	Hallazgos	170

VI.	Conclusiones y Recomendaciones	181
VI.1	Conclusiones	181
VI.2	Recomendaciones	188
VII.	Referencias	191
VIII.	Anexos	214
	Anexo A. Entrevista con especialistas en agricultura urbana	214
	Anexo B. Entrevista con agricultores urbanos	217
	Anexo C. Encuesta para estudiantes participantes en el programa agricultura urbana de la FCA UABC, Tijuana.	221

Resumen

Esta tesis doctoral es un proyecto de Investigación Acción Participativa de tipo exploratorio y cualitativo, que busca determinar cuál es la perspectiva de los huertos urbanos hidropónicos como alternativa de innovación social para coadyuvar a la creación de comunidades sostenibles en favor de grupos vulnerables de Tijuana, para ello se realizó una investigación documental, se creó un proyecto de agricultura urbana en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California, campus Tijuana y se colaboró con el Sistema para el Desarrollo Integral para la Familia de Baja California (DIF BC) en la creación de un proyecto de huertos urbanos sustentables a nivel estatal. Su marco referencial es la Teoría Económica Institucional, con el enfoque de Douglass North, así como las aportaciones de Kurt Lewin, sobre Investigación Acción y las de Orlando Fals Borda y Paulo Freire, en relación al Cambio Social y la Educación para la Liberación los Oprimidos. Las principales aportaciones de este trabajo son la documentación de la agricultura urbana en Tijuana, que podría favorecer la transición de la ciudad hacia, la seguridad alimentaria, el desarrollo sostenible, la innovación, el emprendimiento social y la consecución de los objetivos del desarrollo sostenible 2030, así como el evidenciar el interés que existe en la agricultura urbana, tanto en la comunidad como en el gobierno, la iniciativa privada y las instituciones educativas. Otro logro ha sido contribuir con la creación de un proyecto de ley de huertos urbanos para el estado de Baja California, materializando el fin último de todo proyecto de innovación social, que es convertirse en política pública. Proyectos de esta dimensión requieren de mucho tiempo para arrojar resultados claros, los hallazgos logrados son parciales, por esa razón, se recomienda dar continuidad las labores y seguir con la realización de trabajos de investigación que registren su evolución a mediano y largo plazo.

Palabras Clave: Seguridad alimentaria, Investigación Acción Participativa, Teoría Económica Institucional, innovación y emprendimiento social, agricultura urbana, comunidades sostenibles, grupos vulnerables, hidroponía.

Abstract

This doctoral thesis is an exploratory and qualitative Participatory Action Research project that seeks to determine the perspective of hydroponic urban gardens as an alternative of social innovation to contribute to the creation of sustainable communities in favor of vulnerable human groups in the city of Tijuana. A documentary investigation and two projects were carried out to achieve this objective. The first of them was an agroecological garden at the Faculty of Accounting and Administration of the Autonomous University of Baja California, Tijuana campus and the second one was a collaboration with the System for Integral Development for the Family of Baja California (DIF BC) for the creation of a project of sustainable urban gardens throughout the state. The reference framework used is the Institutional Economic Theory, with the approach of Douglass North as well as the contributions of Kurt Lewin, on Action Research, and the ones of Orlando Fals Borda and Paulo Freire, related to Social Change and Education for the Liberation of the Oppressed. The main contribution of this thesis is the documentation of urban agriculture in Tijuana, which has not been properly addressed or registered, despite its importance, this knowledge could favor the transition of the city towards sustainability, food security, sustainable development, innovation and social entrepreneurship and the achievement of the 2030 sustainable goals. Another achievement has been to collaborate in the creation of an urban gardening bill for the state of Baja California, materializing the ultimate goal of any social innovation project, which is to become public policy. Because projects of this magnitude require a long time to produce results, the ones presented in this work are

limited, for this reason it is recommended to follow up and continue carrying out research works that record their evolution and results in the medium and long term.

Keywords: Food security, Participatory Action Research, Institutional Economic Theory, Innovation and Social Entrepreneurship, Urban Agriculture, Sustainable Communities, Vulnerable Groups, Hydroponics.

I. Introducción

Por décadas, la inseguridad alimentaria, que prevalece en todo el mundo, ha sido una de las mayores preocupaciones a nivel global; pero a pesar de los esfuerzos que se han venido realizando para eliminarla, eso no ha sido posible. En tiempos de crisis económica, la inseguridad alimentaria se acentúa y se convierte en un problema aún más grave, que puede afectar la paz social e impacta negativamente en la sostenibilidad de las comunidades (Endres & Endres, 2009). En los últimos años, el avance hacia la seguridad alimentaria se ha detenido y se ve agravado en situaciones como la pandemia (FAO & CELAC, 2020), lo que ha mostrado la relevancia de este trabajo, que plantea la posibilidad de mejorarla a través de huertos urbanos hidropónicos (FAO, 2020; Domenzain, 2015; Caldeyro-Stajano, 2006).

La hidroponía es una forma de cultivo que consiste en la producción de vegetales sin la utilización de suelo, fertilizantes o insecticidas químicos nocivos. Mediante esta tecnología es posible producir una gran cantidad de alimentos a un costo muy bajo y sin impacto negativo para el medio ambiente, ya que no se desperdicia agua, no se generan desechos contaminantes, no se depende de los cambios estacionales de clima, se pueden aprovechar terrenos cuyo suelo es improductivo e incluso espacios pequeños de patios y azoteas en las ciudades. Esta podría ser una opción en el combate a la desnutrición, la obesidad, la pobreza y demás problemas que acarrea, ya que permite el desarrollo de lo que se ha llamado agricultura urbana, incluso en sitios donde se dispone de muy poco espacio, con lo que se puede contribuir a la sostenibilidad (FOCIR, 2005; Guerra E., et al., 2011). Hay evidencias de que involucrar a las personas en actividades comunitarias disminuye y puede eliminar estos problemas en zonas conflictivas. La creación de huertos hidropónicos comunitarios, familiares y escolares, podría representar una opción para las ciudades (Mercon, y otros, 2012; Onyango, 2010; Loracnis, 2006).

En la investigación documental realizada, se encuentra que la agricultura urbana ha sido un factor determinante en la mejora de la seguridad alimentaria y que además disminuye el impacto negativo para el medio ambiente, que deriva de la producción de alimentos basada en la explotación intensiva del suelo. También contribuye al logro de objetivos de desarrollo sostenible para 2030, como poner fin a la pobreza, acabar con el hambre, promover una vida sana y bienestar para todos, lograr la equidad entre géneros y empoderar a las mujeres y niñas, promover el crecimiento económico sostenible e incluyente, así como el empleo y trabajo decente, reducción de las desigualdades y lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles, entre otros, con lo que podría contribuir con la creación de comunidades sostenibles.

Para comprender la trascendencia de la agricultura urbana es necesario tener presente que hoy se viven tiempos realmente difíciles, que la población mundial, sobre todo en países en vías de desarrollo, se está concentrando en las ciudades y por tanto, éstas deben tender a ser autosustentables. En la actualidad existen crisis económica, social, climática y de salud que están golpeando a todo el planeta y empujan al ser humano a tomar conciencia y hacer cambios en su forma de vivir, producir y consumir. Lo que ha llevado a entender que la agricultura urbana contribuye a la disminución del impacto negativo que todas estas circunstancias suponen para la vida del ser humano y el equilibrio medioambiental. Estas crisis, en especial la de salud, acentuadas por la aparición del COVID-19; agravan aún más la situación, ya de por sí complicada e impactan con la disminución del avance hacia el logro de la seguridad alimentaria, la sostenibilidad y el resto de los objetivos del desarrollo sostenible 2030.

Para lograr el objetivo de esta investigación, que es determinar la perspectiva de los huertos urbanos hidropónicos como alternativa de innovación social para coadyuvar a la creación de comunidades sostenibles en favor de grupos vulnerables de Tijuana, es

necesario comprender cuales son las condiciones que originan la falta de sostenibilidad, la forma en que la inseguridad alimentaria incide en ello, el impacto que la agricultura urbana tiene en ambos fenómenos, así como las motivaciones que tienen las personas para hacer sus elecciones diarias y de esta forma trabajar colaborativamente con las comunidades en la búsqueda de soluciones.

La primera limitante que enfrentó esta investigación, fue la carencia de información documental sobre proyectos de agricultura urbana realizados en la ciudad de Tijuana, ya que aunque se constata el interés en el tema y que varias instituciones de educación superior han comenzado a involucrarse, como el caso de El Colegio de la Frontera Norte (COLEF), no se encontraron trabajos de investigación al respecto, ni leyes, reglamentos o programas que la promuevan o regulen en esta ciudad.

Para entender la magnitud del problema es necesario señalar que el constante crecimiento de la población mundial exige cantidades cada vez más elevadas de alimentos (Herrera Sorzano, 2015; Finley, 2013; Cruz Celis & Montiel Campos, 2010), para producirlos se generan daños irreversibles al planeta, debido al incremento en espacios para este fin, que conlleva a la tala de bosques y selvas, a la utilización de químicos que contaminan los mantos acuíferos, al consumo de grandes cantidades de agua, a la emisión de elementos tóxicos a la atmósfera (como fertilizantes e insecticidas), al agotamiento de las tierras productivas, etc. (Cruz Celis & Montiel Campos, 2010; Herrera Sorzano, 2015; Finley, 2013; Williams & Hammitt, 2001).

A pesar de los esfuerzos realizados para satisfacer la necesidad de alimentos, por el aumento en la demanda, países enteros sufren hambrunas y se derivan otros problemas alternos, como grandes sectores de la población mundial con obesidad, mala nutrición y

sorprendentemente, población famélica incluso en países del primer mundo (FAO, 1996; Brunello, Michaud, & Sanz-de-Galdeano, 2009; Lee-Smith, 2010).

Los alimentos nutritivos y libres de elementos nocivos tienen costos elevados por lo que no todas las personas pueden adquirirlos; los asequibles son, en muchos casos, genéticamente modificados, tratados con químicos para acelerar su crecimiento, acabar con plagas, enfermedades y hacerlos más resistentes al clima (Werner & Bammert, 2001; Ramón, Diamante, & Calvo, 2008). Todos estos elementos son transferidos al ser humano cuando los consume y como consecuencia provocan problemas severos de salud, que impactan negativamente a las economías de las naciones, por los gastos sanitarios que implican (FAO; Salgado Sánchez, 2015; DaSilva, Baydoun, & Badran, 2002; Parks, 2005; Salgado Sánchez, 2015).

Es evidente la necesidad de encontrar formas alternativas de producir alimentos y crear conciencia entre la población mundial y los gobiernos sobre el elevado costo en calidad de vida, medio ambiente y recursos económicos, que representa el consumo de productos sin valor nutritivo y altamente contaminados, que son producidos y consumidos en la actualidad (Knaul, y otros, 2006; Cruz Celis & Montiel Campos, 2010; Murcia, 2011; D'Alessandro & Zoila, 2012; Yuncu, Emir, & Arslanturk, 2013).

Otra problemática que afecta gravemente a la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de las ciudades, es el fenómeno de migración. La pobreza que aqueja a las zonas rurales, especialmente en los países en vías de desarrollo, propicia la migración del campo a la ciudad. Este fenómeno hace que cada vez haya mayor concentración de población en las grandes urbes, razón por la cual existe una demanda creciente de productos y servicios para satisfacer las necesidades de todos sus habitantes (Acosta, Reyes, & Solís, 2015; Coello Cerino & Valdez, 2019; Tooichi Aniche, 2020, págs. 37-39)

Las personas que llegan a las ciudades, provenientes del campo, enfrentan enormes dificultades para establecerse y subsistir. Es aquí donde se ve con mucha más claridad el contraste entre quienes tienen todo y quienes con dificultades logran obtener lo necesario para sobrevivir, sin embargo, tanto unos como otros sufren las consecuencias de una alimentación inadecuada y el deterioro del medio ambiente. En las ciudades se evidencian aún más la pobreza, marginación e inseguridad alimentaria, por ello cobra importancia producir alimentos sin dañar el entorno (Agilar & López, 2016).

La ciudad de Tijuana Baja California, México, crece continuamente sin que exista la infraestructura adecuada para ofrecer condiciones de vida dignas a la totalidad de sus habitantes (Cruz Celis & Montiel Campos, 2010). Muchas personas se establecen en las periferias de la zona urbana y viven en condiciones deplorables, sin contar servicios básicos o suficientes recursos para alimentarse adecuadamente (Cantor, 2010; De Anda & Shear, 2017; Sánchez Rodríguez, Morales, Lares, & Muñoz, 2020), es necesario encontrar soluciones a esta situación si se quiere alcanzar la sostenibilidad.

La innovación y emprendimiento social son fenómenos que han comenzado a cobrar importancia alrededor de mundo, debido a que están resolviendo problemas a los cuales gobiernos y sector empresarial han sido incapaces de dar respuesta. Lo mismo que la creación de empresas tradicionales, los emprendimientos sociales impulsan a las economías, pero tienen una triple finalidad. La primera y más importante de ellas es resolver problemas sociales, tales como el desempleo, la inequidad, la discriminación, la pobreza, entre otros; mediante propuestas que sean creadas en colaboración con las comunidades que las padecen, ya que nadie mejor que quienes los padecen los conocen y saben con qué medios cuentan para solucionarlos. La segunda es proteger al medioambiente mediante opciones que contribuyan con su recuperación o que eviten

continuar generando daños. La tercera y última, en la que coinciden con las empresas tradicionales, es la generación de utilidades, con lo que garantizan su sustentabilidad. Los emprendimientos sociales surgen de la sociedad misma, cuando un emprendedor social detecta una carencia y busca los medios para solventarla (Alonso, González, & Nieto, 2015).

Esta investigación utiliza, como marco de referencia, la Teoría Económica Institucional, que ha sido considerada como la más adecuada por un grupo de investigadores españoles, liderados por el Dr. Veciana Vergés, en el análisis y comprensión de las instituciones que propician la creación de nuevas empresas (Urbano Pulido, Díaz Casero, & Hernández Mogollón, 2007). A través de ella se buscará comprender los mecanismos que pueden favorecer la creación de emprendimientos sociales, que no solo ayuden a solventar las necesidades que se tienen en nuestro mundo actual, sino que esas soluciones surjan y sean implementadas desde el seno mismo de las comunidades que las padecen, de acuerdo con sus particulares características sociales, culturales, espaciales e históricas, como señalan Orlando Falls Borda y Paulo Freire, mediante una educación para la liberación de los oprimidos (Fals Borda, 1999; Freire, 1997/1969). La metodología aplicada fue Investigación Acción participativa, con la que se creó un proyecto de agricultura urbana en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana y se está colaborando con la creación de otro a nivel estatal a través del Sistema Integral para la Familia de Baja California (DIF BC).

La sobreexplotación de recursos naturales, en medio de un frenesí de consumo impulsado por el capitalismo neoliberal, que ajeno a cualquier responsabilidad social y medioambiental, subsiste centrado en generar ganancias a cualquier costo, ha generado las

condiciones que prevalecen en la actualidad, por esa razón se hace necesario involucrar a la humanidad entera en la solución de las problemáticas que poco a poco han minado al planeta y la calidad de vida de sus habitantes, es aquí donde cobran importancia la innovación y el emprendimiento social y donde se ubican los proyectos de agricultura urbana sostenible, materia esta tesis.

Con base en la Teoría Económica Institucional y aplicando las experiencias acumuladas hasta el momento, se busca identificar las condiciones que pueden favorecer la transformación de la sociedad tijuanaense y sus instituciones, a fin de detonar el cambio necesario para avanzar en el combate contra el hambre y apoyar el empoderamiento de los grupos vulnerables y la creación de comunidades sostenibles a través de una educación colaborativa, que posibilite la plena comprensión del problema, sus raíces y las mejores soluciones, trabajando de manera conjunta con la comunidad, instituciones sin fines de lucro, empresas, y gobierno, pero dando la misma importancia al cuidado del medio ambiente que a la seguridad alimentaria. Es posible lograrlo, con la integración de lo que actualmente se conoce como la quintuple hélice, conformada por sociedad, instituciones de educación superior, gobiernos, el sector empresarial y el medio ambiente, como elemento fundamental. Es el sistema reinventándose a sí mismo, deconstuyéndose desde su centro, que es la sociedad y reedificándose sobre ella, fundamento, razón, principio y fin.

Las propuestas de Kurt Lewin (1946), Orlando Fals Borda (1999) y Paulo Freire (1997/1969), abonan para determinar cuál es el camino más viable para mejorar la seguridad alimentaria y con ella la calidad de vida de las personas pertenecientes a los grupos vulnerables de la ciudad de Tijuana, y aunadas a la Teoría Económica institucional (North, 1993; Urbano Pulido, Díaz Casero, & Hernández Mogollón, 2007), nos brindan una visión más clara de las posibles respuestas a la cuestión de cómo lograr que se

concreten los cambios necesarios para que un proyecto de huertos urbanos, en general, e hidropónicos, de manera específica, sea posible, sustentable y que además contribuya con la creación de comunidades sostenibles, el mejoramiento de la seguridad alimentaria, el desarrollo local y la innovación tecnológica.

Con este trabajo de investigación se pretende entonces, definir si los huertos hidropónicos urbanos son una opción viable y sustentable para impactar positivamente en avance hacia la construcción de comunidades sostenibles de grupos humanos vulnerables de la ciudad de Tijuana.

A. Planteamiento del Problema

Se está llevando al planeta a un punto de tensión que empuja a la destrucción del frágil equilibrio que sostiene la vida. Agotamos los recursos naturales, contaminamos tierra, agua y aire en aras de un crecimiento ilimitado, motivado por la ambición, sin que ello implique alcanzar un mayor nivel de desarrollo o un mejoramiento en la calidad de vida para ser humano, por el contrario, se genera crisis económica, epidemias, descomposición social, crisis climática, desigualdad, sufrimiento y muerte (Salgado Sánchez, 2015).

Hemos confundido el consumir con el vivir plenamente, en una búsqueda incesante de la felicidad y la comodidad destruimos cualquier posibilidad de subsistir, ampliando las distancias entre quienes desperdician los recursos necesarios para sostener la vida y quienes no tienen ni lo más básico para lograr subsistir con dignidad (Salgado Sánchez, 2015).

La industrialización de la producción de alimentos y los monocultivos, han creado muchos más problemas de los que han resuelto, la humanidad vive con hambre, obesa, enferma y desnutrida, las ciudades crecen vertiginosamente y con ellas la pobreza, las enfermedades, la violencia y la miseria. Es necesario encontrar alternativas viables y sustentables que realmente mejoren la vida sin destruir al planeta. Los huertos urbanos son una respuesta completa a las más urgentes necesidades de las ciudades (Finley, 2013).

En la actualidad ha surgido, alrededor del planeta, un movimiento de promoción de la agricultura urbana y periurbana, llamada también agricultura de proximidad (Ermini & Giobellina, 2016). Este es un fenómeno que se presenta cíclicamente, como parte de los

intercambios propios entre el campo y la ciudad, pero se acentúa en épocas de crisis, sobre todo económicas, en las que es difícil obtener satisfactores para las necesidades básicas (De Azevedo, 2015; Rajkumar, 2010; Russo Cardozo, 2015). A finales del año 2019 apareció un virus que rápidamente se convirtió en pandemia mundial que nos ha dejado ver con claridad la fragilidad del sistema y la falsa idea de seguridad y superioridad que daba al ser humano, forzándole a cambiar de manera drástica su forma de vivir y en riesgo la supervivencia de millones de personas (Clapp & Moseley, 2020).

Este virus ha obligado a mantenerse físicamente aislados, en cuarentena, causando pérdida de empleos, disminución de la producción de alimentos, cambios en los niveles de consumo e interrupciones de la cadena de suministro, lo que agrava la inseguridad alimentaria, al punto de poner a la humanidad en un muy real riesgo de hambruna. Por ello se requiere trabajar en la construcción de alternativas para alcanzar la seguridad y la soberanía alimentarias y repensar el papel de la agricultura, particularmente la agricultura urbana, debido a que cada día se concentra mayor proporción de la humanidad en las ciudades, lo que ejerce presión para ser autosustentables (Pulighe & Lupia, 2020).

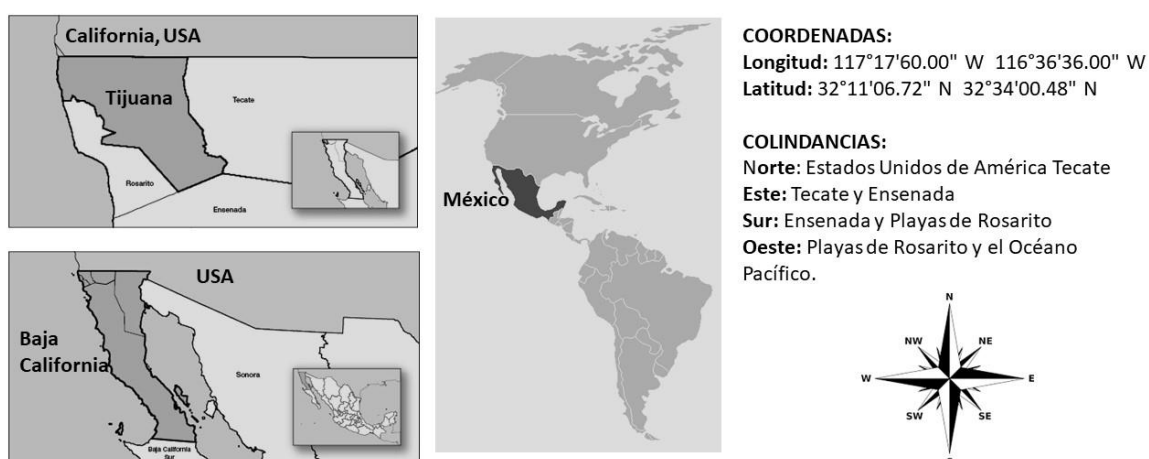
Aunque hasta hace poco se creía que la agricultura urbana difícilmente podría cubrir los requerimientos alimenticios de una ciudad, con las nuevas tecnologías aplicadas a formas de cultivo ancestrales y sostenibles, puede ser un factor determinante en el incremento de la producción de alimentos, el mejoramiento en la nutrición, la reducción de la pobreza, la protección del medio ambiente y la optimización de recursos naturales y económicos, lo que puede contribuir tanto a la seguridad alimentaria como a la sostenibilidad para las urbes (Pulighe & Lupia, 2020).

Los cambios que se presentan en nuestro mundo crean las condiciones propicias para la búsqueda de una mejor calidad de vida, disminuyen la huella ecológica y mejoran

el aprovechamiento de los avances tecnológicos, es decir, la sostenibilidad. Es aquí donde entra la propuesta de crear huertos urbanos hidropónicos en la ciudad de Tijuana.

Mapa 1 *Ubicación de Tijuana, Baja California México*

Tijuana, Baja California, México



Elaboración propia con base en INEGI (2021) y Rivera, Navarro-Chaparro & Chávez Ramírez (2017).

La ciudad de Tijuana Baja California, México, se ubica al norte del país, como se muestra en el mapa 1, en la Frontera con Estados Unidos de Norte América y forma una región económica, cultural y social muy importante con la ciudad de San Diego, California. Su ubicación geográfica le ha dado características peculiares que la diferencian de otras ciudades mexicanas. Es la frontera más visitada del mundo, su población es un mosaico muy diverso conformado por personas de todos los estados de la república mexicana y de diferentes países del mundo. Es una ciudad industrial que atrae por igual a inversionistas, emprendedores, trabajadores, turistas, artistas, investigadores y visionarios; con y sin recursos, con y sin estudios, razón por la cual se la ha definido como una ciudad de contrastes (Gallegos, 2009).

Estos contrastes son observables a simple vista, basta comparar colonias como La Puerta de Hierro y El Pípila, que muestran la opulencia de algunas zonas y la miseria de otras (Sánchez Rodríguez, Morales, Lares, & Muñoz, 2020). Desafortunadamente, este panorama es cada día más común alrededor del mundo, pero muy especialmente en nuestros países en vías de desarrollo, en los que la población de las ciudades crece a mayor velocidad que la infraestructura, los servicios públicos y espacios que puedan favorecer una vida sana y digna para todos, situación que acentúa la inequidad en la distribución de la riqueza, de aquí la importancia de encontrar soluciones viables y sostenibles para los problemas que persisten en estos espacios vitales (Cruz Celis & Montiel Campos, 2010; Cantor, 2010).

A pesar de que Tijuana puede ser reconocida fuera de México como una ciudad turística importante, como parte de una zona industrial floreciente, llena de oportunidades; también se la ubica como una frontera peligrosa. El ser una ciudad de paso hacia la unión americana, hace que confluyan en ella todo tipo de personas e intereses, lo que agrava las problemáticas que enfrenta, muy particularmente la pobreza y su hermana siamesa, la inseguridad alimentaria, con lo que se agravan la falta de sostenibilidad (Acosta, Reyes, & Solís, 2015; Zapata Garibay & Palomares León, 2012). Es urgente detonar un cambio que transforme las zonas de mayor marginación y miseria en espacios seguros, sanos, libres de violencia y productivos, para que contribuyan a la solución de la grave problemática que enfrenta la ciudad en lugar de ser los espacios en los que se origina. Educación colaborativa para la autoliberación de los oprimidos, emprendimiento social, investigación acción participativa y agricultura urbana pueden ser la clave para lograrlo (FAOc).

En experiencias alrededor del mundo, se ha encontrado que los huertos urbanos ponen al alcance de todos la posibilidad de acceder a una alimentación saludable y mejorar la calidad de vida, pero también la obtener ingresos con la venta de los excedentes, con lo

que se impulsa el autoempleo, se protege al medio ambiente y se fomenta el desarrollo tecnológico mediante la aplicación de nuevas tecnologías disponibles (Cruz Celis & Montiel Campos, 2010; Herrera Sorzano, 2015), si estos huertos producen mediante técnicas hidropónicas, además de todo lo anterior, se optimiza el aprovechamiento del agua, un recurso vital cada día más escaso y caro, particularmente en el estado de Baja California, que a pesar de tener climas diversos, predominan el subtropical seco y mediterráneo seco con escasas lluvias a lo largo del año, que van de 250 mm a 400 y cuyas mantos acuíferos están agotándose (Climates to travel, 2021; Pinos, 2020; Rivera, Navarro-Chaparro, & Chávez-Ramírez, 2017).

A pesar de los grandes beneficios que representa la agricultura urbana, hasta el momento se ha investigado poco acerca de los mecanismos que pueden ser creados para convertir este movimiento en un factor determinante en la mejora de la calidad de vida, el avance tecnológico y el impulso a la innovación de manera permanente y la creación de comunidades sostenibles. La razón podría ser la falta de una estructura apoyada por instituciones sólidas que le den soporte, de tal forma que lo conviertan en parte integral del sistema económico de las entidades (Rey de Marulanda & Tancredi, 2010; Russo Cardozo, 2015). Por eso es tan importante crear y estudiar proyectos que involucren a sociedades, instituciones educativas y gobiernos, para lograr evidenciar las deficiencias existentes y encontrar la forma de resolverlas. Los huertos hidropónicos urbanos pueden representar un gran avance en desarrollo social, medioambiental y económico de la ciudad de Tijuana.

Esta investigación busca determinar la perspectiva que tienen los huertos urbanos hidropónicos para coadyuvar a la construcción de comunidades sustentables mediante la unión de esfuerzos entre instituciones de educación superior, comunidades, organismos gubernamentales, ONG's y el sector empresarial, para la promoción de emprendimientos

sociales y colaborativos con la población perteneciente a grupos vulnerables e impactar positivamente en el mejoramiento de la seguridad alimentaria, el cuidado del medio ambiente y el impulso al desarrollo económico en la ciudad de Tijuana, Baja California, México, apoyándose en la Teoría Económica Institucional y el método de Investigación Acción Participativa.

Se plantea una propuesta replicable y aplicable a cualquier urbe del mundo, con adecuaciones específicas para adaptarlo a cada una de ellas, pero con una base definida.

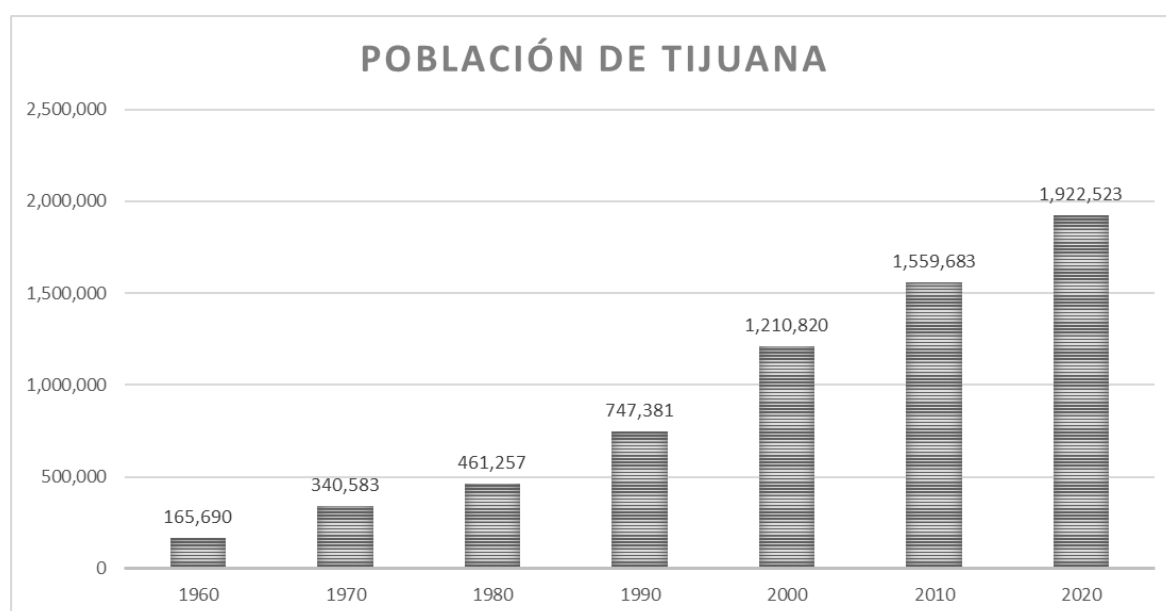
B. Justificación

Tijuana, como la gran mayoría de las ciudades de países en desarrollo, enfrenta problemas de inseguridad alimentaria, marginación y pobreza en amplios sectores de su población, particularmente, en aquellos establecidos en las periferias (Pombo A. , 2004, pág. 7).

Debido a su ubicación geográfica y a la existencia de un importante mercado laboral, esta ciudad recibe diariamente a una gran cantidad de personas, procedentes del resto del México y otros países de Latinoamérica, que dejan sus hogares escapando de la pobreza, la inseguridad y la violencia, en busca de una vida mejor (CNDH & COLEF, 2018). Muchas de estas personas llegan hasta aquí con la intención de cruzar la frontera hacia Estados Unidos. Aquellos que no lo consiguen generalmente quedan varados, lo mismo que los deportados por las autoridades migratorias norteamericanas, ellos son también parte de la población que requiere atención y padece problemas de marginación (Peña Muñoz, 2016, pág. 10). Este fenómeno concede características particulares a Tijuana en relación al resto de ciudades del país, pero implica también una problemática singular, pero también muchas oportunidades para encontrar soluciones innovadoras y eficaces.

A partir de 2016 el flujo migratorio se vio multiplicado hasta alcanzar el punto de convertirse en noticia internacional. Comenzó con la llegada masiva de ciudadanos haitianos y africanos, que escapaban de la devastación, el hambre y la enfermedad, consecuencia de fenómenos naturales, crisis económica y problemas políticos (CNDH & COLEF, 2018; Coello Cerino & Valdez, 2019; Miyares & CINU, 2016), posteriormente comenzaron a llegar caravanas de migrantes desde Centroamérica, todos ellos en busca de asilo en Estados Unidos, sin embargo muchos de ellos no fueron recibidos por el vecino país y se asentaron en esta ciudad fronteriza (Peña Muñoz, 2016, pág. 15).

Figura 1 *Crecimiento poblacional de Tijuana 1960-2020*

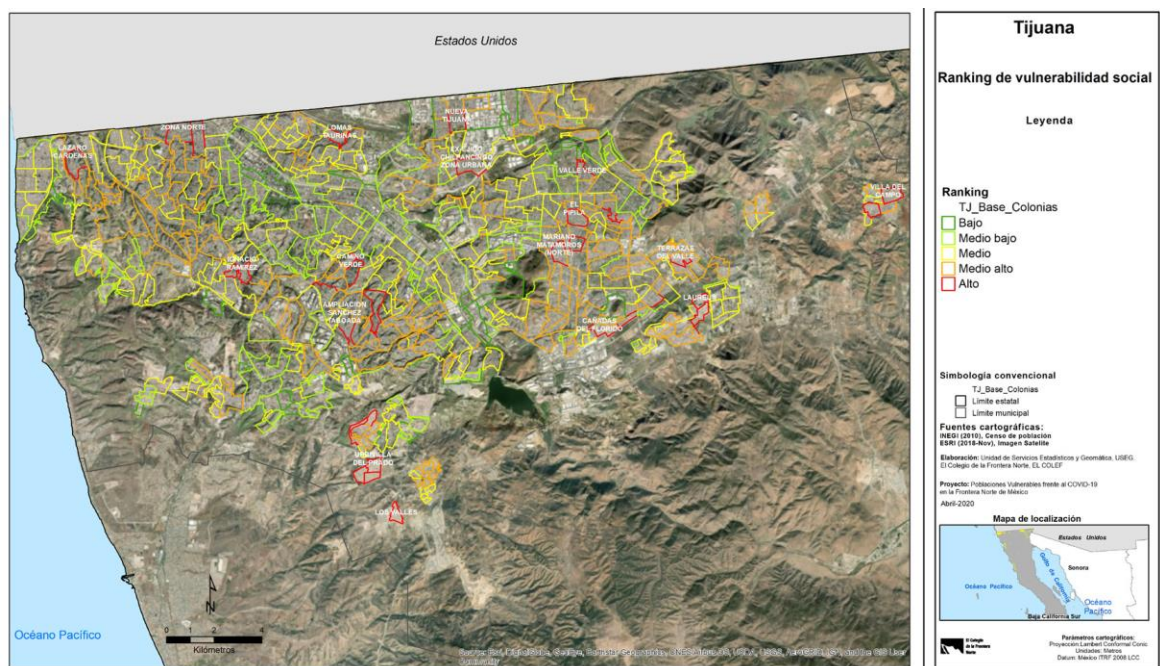


Fuente: Elaboración propia con base en IMPLAN (2012) e INEGI (2021).

En la figura 1 se muestra el incremento en la población, que ha sido particularmente importante a partir del 2016. La migración internacional, sumada a la migración interna desde el campo y otras ciudades, aunada a la crisis económica y la pandemia, han incrementado el desempleo, la inseguridad alimentaria y toda la serie de problemáticas sociales que acompañan a estos fenómenos, presionando aún más la búsqueda de soluciones (Acosta, Reyes, & Solís, 2015).

Puesto que la población crece a un ritmo que sobrepasa por mucho la capacidad que se tiene para un desarrollo urbano planeado y a la falta de visión y previsión de los gobiernos, así como el alto costo de la vivienda, muchas de las personas que llegan se establecen en las orillas de la ciudad de manera irregular, sin contar con los servicios básicos y en construcciones precarias (Pombo A. , 2004; Sánchez Rodríguez, Morales, Lares, & Muñoz, 2020). Aunque hay muchas fuentes de empleo y que los sueldos son mucho más elevados que los que se pagan en otras partes del país, estos resultan insuficientes, ya que Tijuana es una de las ciudades más caras de México, por lo tanto, no se garantiza ni se ofrece la posibilidad de una vida digna, sin embargo, representan una mejoría en relación a las condiciones que tenían en sus lugares de origen (Peña Muñoz, 2016, pág. 15).

Mapa 2 *Localización de la población con vulnerabilidad*



Tomado de Sánchez Rodríguez, Morales, Lares & Muñoz (2020).

El 28 de diciembre de 2018 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria para el año 2019, en las que se incluyen

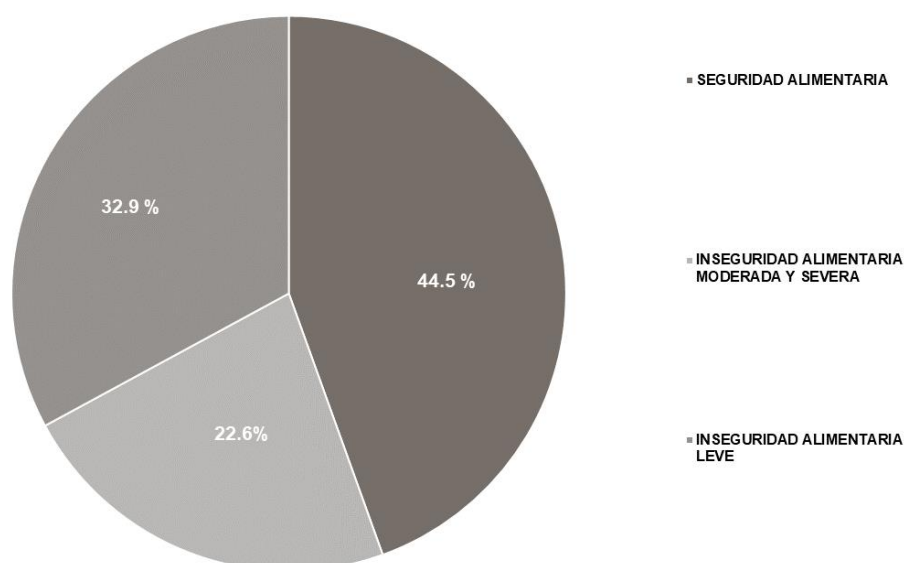
zonas rurales y urbanas con muy alto o alto grado de marginación y/o alto grado de rezago social, en Tijuana fueron identificadas varias localidades que cumplen con estas características, entre ellas La Joya, San Luis, Las Delicias, Maclovio Rojas, Terrazas del Valle, El Niño y Lomas del Valle (SEGOB, 2018). Destaca que hay muchas otras no incluidas que también presentan marginación rezago y abandono, una forma de definir el tamaño de la población vulnerable, por ello, para fines de esta investigación, se propone consultar directamente las cifras de personas que padecen inseguridad alimentaria. En el mapa 2 se muestra las zonas identificadas como vulnerables, están marcadas con color rojo las de vulnerabilidad media alta, en naranja las de vulnerabilidad media, en amarillo las de vulnerabilidad baja, en verde claro las de vulnerabilidad media baja y en verde oscuro las de vulnerabilidad baja (Sánchez Rodríguez, Morales, Lares, & Muñoz, 2020).

Bajo estas circunstancias se tiene un problema severo de pobreza y marginación, particularmente en la periferia de la ciudad, lo que impacta directamente en la seguridad alimentaria y demás complicaciones inherentes a la pobreza. Las personas vulnerables no tienen la posibilidad de comer saludablemente, ya que los alimentos sanos resultan muy costosos y aquellos que son asequibles y accesibles tienen un alto contenido calórico y carecen de nutrientes, por lo que quienes los consumen padecen problemas alimenticios que van desde la desnutrición hasta la obesidad y con ello también se incrementan los problemas de salud pública al haber más enfermedades no transmisibles tales como diabetes e hipertensión, que representan un altísimo costo en calidad de vida y recursos a quienes las padecen y a la economía. Cabe señalar que las personas que llegan a la ciudad se ven forzadas a cambiar sus hábitos alimenticios debido a que consumen productos más aceptados socialmente y que están a su alcance (Bacardí-Gascón, Jones, & Jiménez-Cruz, 2013).

Tijuana es la ciudad con más alto índice de obesidad infantil en México, pero también es una de las ciudades con más obesidad en todas las edades (Bacardí-Gascón, Jones, & Jiménez-Cruz, 2013; INEGI, 2020), estos datos son coherentes con la situación que se vive y dejan al descubierto la urgente necesidad de alternativas de acceso a alimentos inocuos, nutritivos y variados, de acuerdo a las preferencias de cada persona, tal como se ha definido a la seguridad alimentaria. La producción hidropónica de alimentos podría ser una opción viable y sustentable para ayudar a solventar este problema, enseñando a los niños, jóvenes y a sus familias a producir sus propios alimentos, a comprender la importancia de una alimentación saludable y balanceada, al mismo tiempo, podría impulsarse la innovación social, el desarrollo tecnológico y la sostenibilidad en la localidad.

De manera resumida, con los siguientes datos y diagramas es posible apreciar la magnitud de la problemática que se enfrenta en México, en Baja California y en Tijuana:

Figura 2 *Inseguridad alimentaria en México 2018*

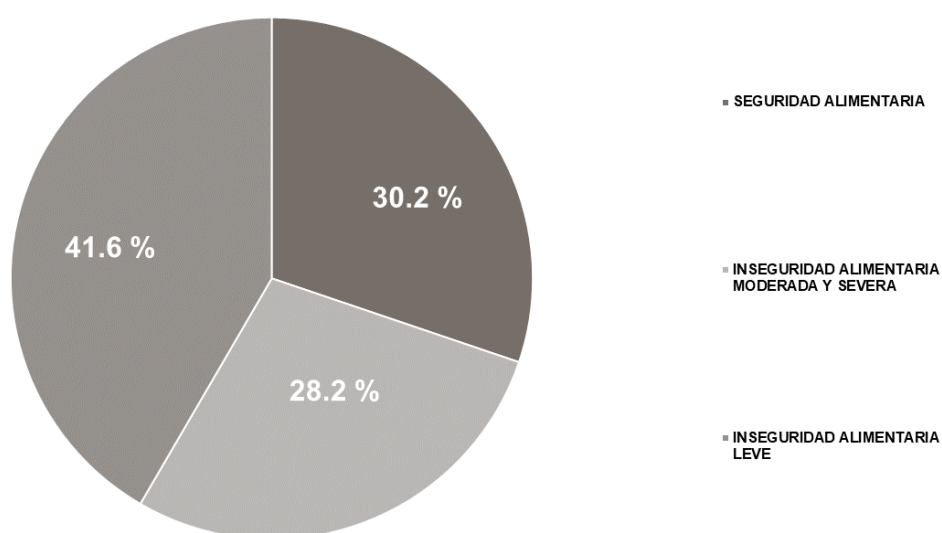


Fuente: Elaboración propia en base a Ensanut (2019).

Como puede apreciarse en la figura 2, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) 2019, el 55.5% de la población en México padece inseguridad alimentaria, que va de leve a severa.

Cabe remarcar que a estos porcentajes no incluyen efecto de la pandemia, lo que seguramente implica un impacto mayor. Destaca que se impacta más directamente a los quienes padecen alguna vulnerabilidad y que cuanto más tiempo pase sin medidas para contrarrestar sus efectos negativos sobre la seguridad alimentaria, mayor será su alcance. En el estado de Baja California se reparten despensas en zonas marginadas, sin embargo, estas políticas están muy lejos de ser una solución permanente y eficaz. Es necesario establecer medidas para impulsar la sostenibilidad, entre ellas podrían incluirse programas de agricultura urbana.

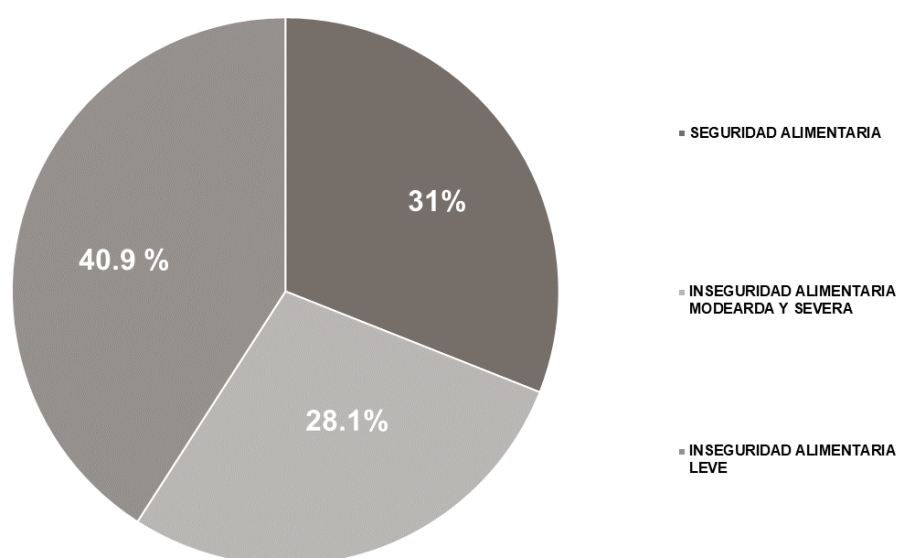
Figura 3 *Inseguridad alimentaria en México 2012*



Fuente: Elaboración propia en base a Ensanut (INSP, 2013a).

Debido a que no fue posible acceder a los datos de inseguridad alimentaria por entidad federativa para 2018, se presenta la figura 3, que muestra la inseguridad alimentaria en México con datos de 2012, esto con la finalidad de hacer un comparativo con Baja California. Puede apreciarse que los porcentajes son muy similares para esta entidad federativa y el total de México, por lo que, si se han mantenido las tendencias, los porcentajes actuales de inseguridad alimentaria para este estado, podrían haber incrementado, tomando como referencia el caso nacional.

Figura 4 *Inseguridad alimentaria en Baja California 2012*

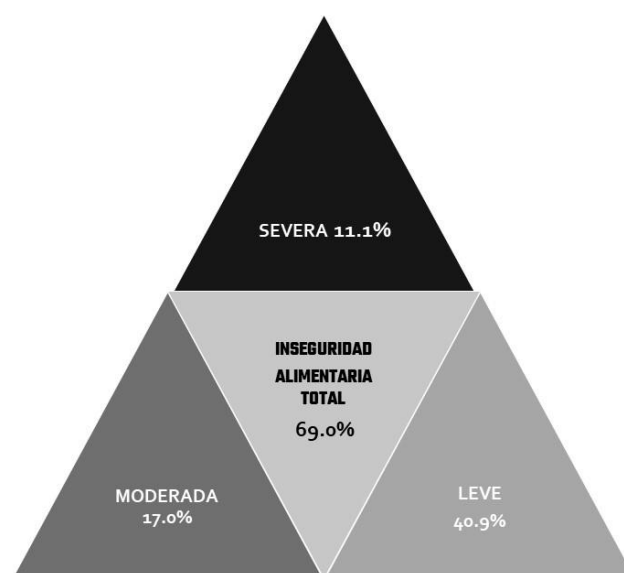


Fuente: Elaboración propia en base a Ensanut 2012 (INSP, 2013b).

Haciendo una comparación entre las figuras 3 y 4 se observa que los porcentajes de seguridad alimentaria Nacional y de Baja California son muy similares, mientras que en todo México solo un 30.2% de la población tenía seguridad alimentaria, en Baja California era del 31%, en tanto que el 28.2% y 28.1%, respectivamente, padecían inseguridad alimentaria moderada y severa, en tanto que a nivel nacional un 41.6% padecía inseguridad alimentaria leve, en comparación con el 40.9 de la población bajacaliforniana. Finalmente,

un 69.8% de los mexicanos y un 69% de los bajacalifornianos padecían algún grado de inseguridad alimentaria en el 2012.

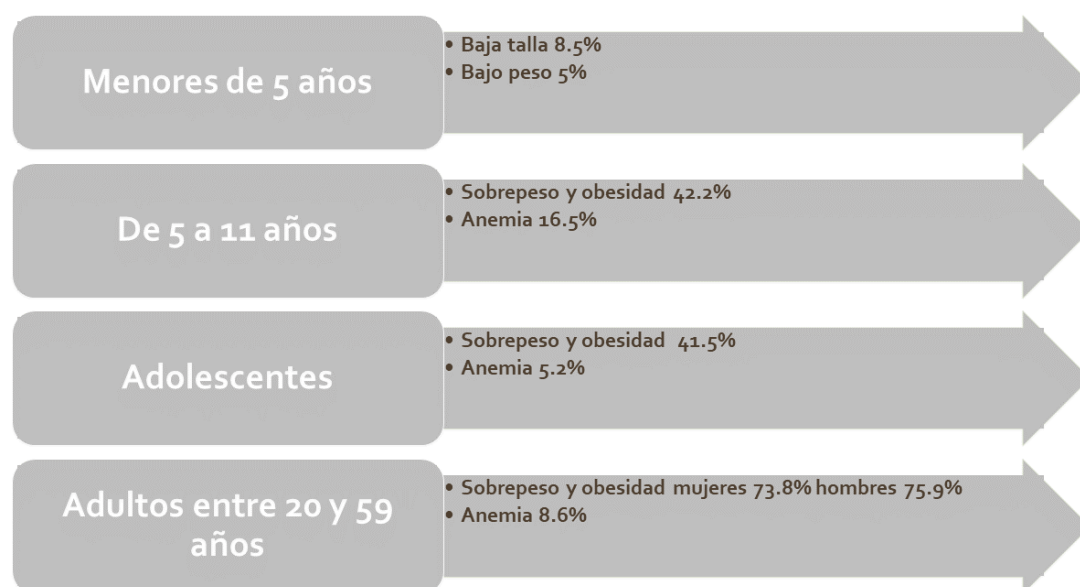
Figura 5 Integración de la inseguridad alimentaria en Baja California 2012



Fuente: Elaboración propia en base a Ensanut 2012 (INSP, 2013b).

Como puede apreciarse en las figuras 4 y 5, en 2012 el 69% de la población de Baja California padecía algún grado de inseguridad alimentaria de leve a severa, situación que seguramente se agrava con situaciones como la pandemia y la crisis económica, es decir, existe un mayor riesgo de inseguridad alimentaria para los bajacalifornianos. Cabe señalar que, generalmente, se presentan como cifras de inseguridad alimentaria únicamente las correspondientes a moderada y severa, por esa razón es común ver que en algunas publicaciones se maneja que en Baja California el 40.9% de la población la padece, sin embargo, quienes sufren inseguridad alimentaria leve, también son vulnerables.

Figura 6 *Efectos de la Inseguridad alimentaria y la pobreza en el estado de Baja California Ensanut 2012*



Fuente: Elaboración propia en base a Ensanut 2012 (INSP, 2013b).

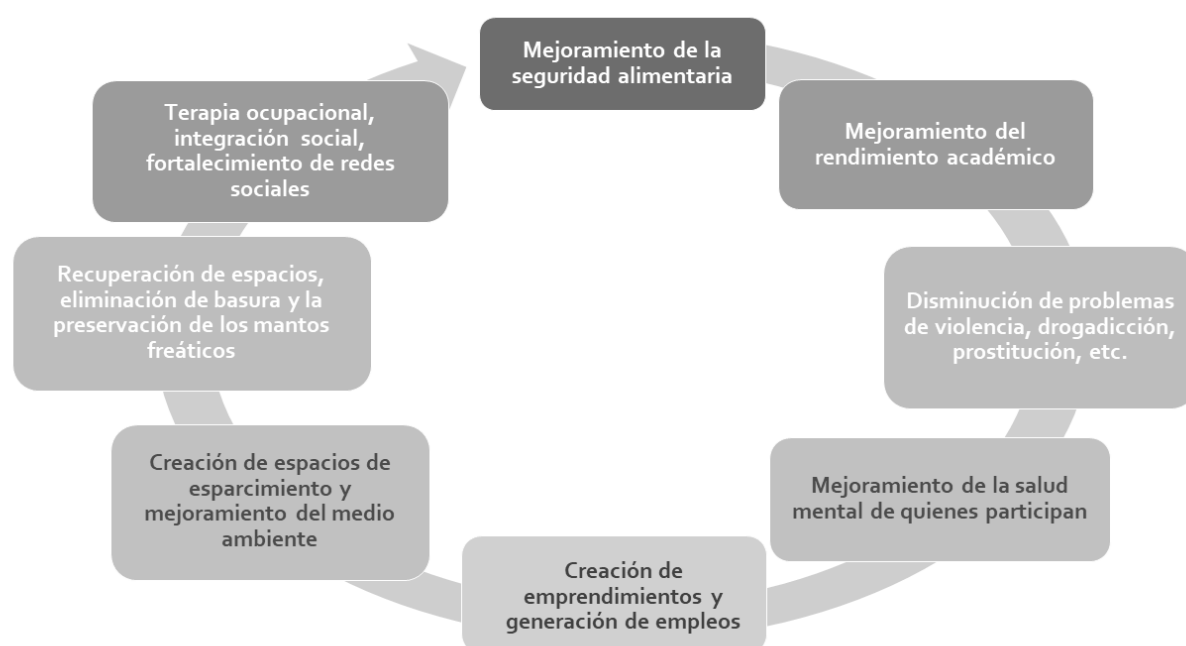
Los datos desglosados de la Ensanut 2012 muestran cifras alarmantes de sobrepeso y obesidad en niños y adultos de Baja California. Los primeros, de cinco a once años, suman un total de 42.2% y para adultos entre 20 y 59 años es un promedio de 74.8%, lo que tiene impacto directo en los altos índices de enfermedades crónico degenerativas no transmisibles, tales como diabetes e hipertensión.

La información antes expuesta deja clara la necesidad de implementar soluciones que den respuesta a la problemática alimentaria que se vive. Además destaca que está directamente relacionada con la pobreza, la accesibilidad y asequibilidad a alimentos nutritivos y los hábitos que predominan entre los mexicanos.

La información generada en experiencias con huertos urbanos en diversas partes del mundo ha demostrado que tienen un impacto profundo en la forma de vivir y en los hábitos alimenticios de las personas, los efectos son positivos a nivel individual y

comunitario (Flachs, 2010; Garvin EC, 2013; McCarty, 2013; Poulsen, 2014). Es por eso que esta tesis propone realizar una intervención a través de métodos colaborativos para determinar si existen las condiciones propicias para que en la ciudad de Tijuana puedan observarse resultados similares con la creación de huertos urbanos, específicamente, hidropónicos.

Figura 7 *Beneficios que han generado huertos urbanos en ciudades del mundo.*



Fuente: Elaboración propia en base a Flachs, A (2010); Garvin EC, C. C. (2013); McCarty, J. (2013) y Poulsen, M. N. (2014).

En la figura 7 se presentan beneficios de la agricultura urbana que han sido comprobados en diversas ciudades alrededor del mundo, en las que se han logrado éxitos como respuesta a cambios de política nacional y a crisis económicas desde 1980, se tiene como ejemplos los logrados en Tanzania, Zimbawe, Sudáfrica, Cuba, Rumania, Rusia, Malasia, Newark, en Latinoamérica, además de Cuba, se han tenido experiencias positivas en Argentina, Ecuador, Perú, Venezuela y Brasil debido a que cuentan con programas de agricultura urbana en sus municipalidades (FAO, 2014). Se espera que para el año 2030 siete de cada diez mexicanos, el 75.2% vivan en zonas urbanas, con los resultados

arrojados en otros países, podría considerarse el incluir a la agricultura urbana en la política pública como una medida para ayudar a crear comunidades sustentables y con ello aliviar la presión económica y social que generan las crisis actuales (Méndez, Ramírez, & Alzate, 2005) .

Figura 8 *Innovación y emprendimiento social en base a Teoría Económica Institucional*

Es necesario lograr que los objetivos de quienes tienen poder de negociación para crear reglas formales (instituciones formales) se empaten con el bien común y con la consecución de objetivos sociales, de esta forma evadimos los costos de negociación e impulsamos la innovación y el emprendimiento social usando las instituciones existentes para generar un cambio desde su interior y con ello avanzar hacia la sostenibilidad de comunidades, ciudades, regiones y naciones.

Elaboración propia en base a North (1993).

Desde los principios de la Teoría Económica Institucional, para lograr las transformaciones necesarias en busca de la sostenibilidad, se requiere, como se menciona en la figura 8, que se creen normas formales (política pública) que tengan como consecuencia el bien común y el logro de objetivos sociales, lo que disminuye o elimina los costos de negociación contribuyen con el cambio (North, 1993).

C. Preguntas de Investigación

Con base en la investigación documental realizada y el análisis del problema que se ha planteado, surgen las preguntas en las cuales se centra esta tesis:

1. ¿Cuáles son los factores que dificultan o favorecen el desarrollo de la agricultura urbana en Tijuana y qué estrategias podrían mejorar sus perspectivas y la sostenibilidad de las comunidades?
2. ¿De existir iniciativas de innovación y emprendimiento social destinadas a mejorar la seguridad alimentaria de personas vulnerables en Tijuana, a partir de proyectos de hidroponía, cuáles son sus limitantes y expectativas para el futuro?
3. ¿Cómo podría afectar la implementación de huertos urbanos hidropónicos a la seguridad alimentaria de grupos vulnerables y a la creación de comunidades sostenibles en Tijuana?
4. ¿Pueden ser explicados los factores que favorecen el surgimiento de innovación y emprendimientos sociales para buscar soluciones a problemas, como la inseguridad alimentaria, mediante la Teoría económica Institucional, la Investigación Acción Participativa y la Pedagogía del Oprimido, si es así, como lo hacen?

D. Hipótesis de trabajo para futuras investigaciones

1. Los huertos urbanos hidropónicos son una alternativa decisiva en la creación de comunidades sostenibles en Tijuana. Al ser parte de una región binacional muy importante, existen factores que favorecen el desarrollo de la agricultura urbana en esta ciudad, como el acceso a tecnología, instituciones de educación superior que promueven la investigación y el desarrollo, una industria floreciente que demanda materias primas, el crecimiento constante de la población debido a la migración, que además de requerir alimentos, aporta conocimientos y experiencia; la creciente conciencia medioambiental entre la población, los problemas de salud que se enfrentan y las crisis que dificultan el acceso a productos alimenticios. Lo que dificulta el desarrollo de la agricultura urbana en Tijuana es la inexistencia de leyes, reglamentos, programas o normas en el uso de suelo, que prevean,

promuevan o regulen la creación de huertos urbanos, tampoco hay programas educativos que, de forma generalizada, difundan conocimientos sobre agricultura urbana en escuelas o comunidades, lo cual limita mucho sus perspectivas al no haber información, facilidades o partidas presupuestales para estas actividades. Las estrategias que podrían implementarse para mejorar las perspectivas de la agricultura urbana y la sostenibilidad de las comunidades en Tijuana podrían ser crear leyes y programas de agricultura urbana en escuelas de todos los niveles, así como talleres impartidos en las comunidades.

2. Existen iniciativas de innovación y emprendimiento social en hidroponía destinadas a mejorar la seguridad alimentaria de personas vulnerables en Tijuana, sus principales limitantes son la falta de difusión de información sobre hidroponía, la falta de expertos que den acompañamiento y la carencia de leyes que la regulen y promuevan, tanto pequeña escala como a nivel industrial. Debido a la necesidad de crear ciudades y comunidades sostenibles, cada día hay más apertura e inquietud por explorar nuevas formas de producir satisfactores de necesidades de manera sustentable, hay un creciente interés entre la población, el gobierno, las empresas y las instituciones de educación en todos niveles, por participar en la solución de las diversas problemáticas sociales y económicas que afectan al mundo, por tanto, las expectativas de este tipo de proyectos son favorables.
3. La implementación de huertos urbanos hidropónicos mejora la asequibilidad y accesibilidad a alimentos nutritivos, inocuos, de libre elección en base a preferencias culturales, lo que implicaría el mejoramiento de la seguridad alimentaria de grupos vulnerables; pero también coadyuva en la resolución de problemas sociales como la inequidad, la discriminación, el desempleo, la pobreza, el manejo de residuos, la contaminación ambiental, entre otros, lo que puede

facilitar la creación de comunidades sostenibles en la ciudad de Tijuana, Baja, California.

4. La Teoría económica Institucional, la Investigación Acción participativa y la Pedagogía del Oprimido, tienen un punto de encuentro, el cambio social. Desde diferentes perspectivas, son una referencia para comprender los factores que determinan las reglas bajo las cuales se rige una sociedad en un momento histórico específico, sus motivaciones y las respuestas que da a cada situación, así pues, identificar estas normas es el primer paso para generar y dirigir cambios. Este conocimiento facilita la identificación de aquellos factores que pueden favorecer o entorpecer la innovación y el emprendimiento social, crear alianzas colaborativas con las comunidades involucradas y encontrar soluciones viables para los problemas deben ser resueltos, entonces, la Teoría Económica Institucional, la Educación para la Liberación y la Pedagogía del Oprimido, permiten comprender la forma en que se generan los cambios y cómo es que pueden arraigarse en las sociedades para promover la innovación y el emprendimiento social.

E. Objetivos de Investigación

Objetivo General

Este trabajo busca analizar la perspectiva de los huertos urbanos hidropónicos como una alternativa de innovación social para coadyuvar a la creación de comunidades sostenibles en favor de grupos vulnerables de Tijuana.

Objetivos Específicos

1. Determinar los factores que dificultan o favorecen el desarrollo de los huertos hidropónicos en Tijuana y qué estrategias podrían mejorar sus perspectivas y la sostenibilidad de las comunidades
2. Identificar las iniciativas de innovación y emprendimiento social destinadas a mejorar la seguridad alimentaria de personas vulnerables en Tijuana, a través de proyectos de hidroponía.
3. Describir la viabilidad de implementar huertos urbanos hidropónicos para coadyuvar a la creación de comunidades sostenibles y a la seguridad alimentaria de grupos vulnerables en Tijuana.
4. Explicar los factores que favorecen el surgimiento de innovación y emprendimientos sociales para buscar soluciones a problemas, como la inseguridad alimentaria, mediante la Teoría económica Institucional, la Investigación Acción Participativa y la Pedagogía del Oprimido y definir como lo hacen.

F. Alcances y Limitaciones

Este proyecto de tesis conlleva una parte de investigación y de aplicación práctica, que se ha enfrentado a diferentes limitantes de tiempo y condiciones creadas por la pandemia. Durante 2017 y 2018 se realizó la investigación documental y la cobertura de los créditos requeridos, durante 2018 se inició también con la creación del proyecto práctico en la FCA, dando inicio su operación hace poco más de dos años, pero fue suspendida a finales de marzo de 2020 debido a las restricciones para ingresar al campus universitario, por la contingencia que generó el COVID-19, así que durante el primer semestre del 2020 solo se realizaron labores de mantenimiento y durante el segundo, se continuó trabajando con el proyecto de hidroponía, el bosque comestible y la rehabilitación

del invernadero. El primer semestre de 2021 inició con semáforo epidemiológico rojo, por lo que de nuevo ha sido limitado el acceso al campus universitario.

El segundo proyecto se echó a andar a finales de enero de 2020, en febrero de ese año se inició con la creación del plan de trabajo, estructura, programas, contenidos, planeaciones académicas, contratación de colaboradores y todo lo necesario, además, la entrega de recurso para equipo y materiales comenzó a mediados de agosto, por lo cual hasta entonces se trabajó con lo mínimo indispensable, eso aunado al inicio de la cuarentena por la pandemia, ralentizó levemente su progreso.

Bajo las circunstancias antes descritas, los resultados aquí presentados son preliminares y con mayor enfoque en la investigación, sin embargo, con los avances logrados se puede responder a las preguntas planteadas, ya que cubrieron todos los objetivos propuestos. Las posibilidades son amplias, solo se requiere seguir trabajando e integrar a más personas y organizaciones que colaboren y generen impacto, tanto en el ámbito de la ciencia como en la calidad de vida de la sociedad, el desarrollo local, la creación de espacios para que cualquier persona tenga la posibilidad de mejorar sus expectativas de vida y con todo ello, la construcción de comunidades sostenibles. Científicos, comunidades, profesores, estudiantes, expertos, empresas, organismos públicos, organizaciones sin fines de lucro, trabajando en equipos multidisciplinarios.

Inicialmente propuso trabajar con talleres presenciales, tanto en el huerto de la universidad como en los Centros de Desarrollo Familiar y Centros de Desarrollo Comunitario del DIF BC, con la finalidad de interactuar físicamente con la comunidad, compartir ideas, discutir los temas, retroalimentar, experimentar y trabajar en equipos, pero con la llegada de la pandemia modificó el plan de trabajo. En el Huerto de la FCA se tuvo la oportunidad de trabajar por un año y medio antes del inicio de la cuarentena, en tanto

que en el programa de DIF solo se hizo de esta forma un mes y medio, aproximadamente. Para este caso, en mayor medida se generó un salto a la enseñanza e interacción digitales, lo que abrió nuevas posibilidades para el proceso de enseñanza aprendizaje, el alcance del programa, el uso de materiales didácticos más diversos y la facilidad de llegar a un mayor número de personas con menos esfuerzo y sin requerir grandes cantidades de recursos económicos, por esa razón fue posible avanzar con el proyecto.

El impacto inicial el proyecto consistió en despertar el interés de las comunidades en la producción de alimentos en sus hogares, escuelas y espacios comunitarios, así como la inquietud por aprender a hacerlo de forma sustentable, lo que ha sido corroborado con la gran cantidad de personas que se inscribieron a los talleres en línea, así como las vistas de los vídeos, las veces que fueron compartidos y la realización de las actividades que les fueron asignadas como tareas. La medición del impacto en los hábitos, forma de vida, preferencias alimenticias, nutrición y seguridad alimentaria de la población objetivo, podrá realizarse en el largo plazo, para dar tiempo a que los proyectos se arraiguen, se creen los huertos y se den los resultados, pero con la labor realizada y las observaciones hechas en tan solo dos años de labores, así como con las entrevistas realizadas, se han tenido resultados positivos.

Se recomienda continuar con la realización de proyectos de investigación para conocer mejor a la población y la forma de generar cambios sociales que permitan resolver conjuntamente las problemáticas que se enfrentan; crear estructuras, leyes, reglamentos, programas, etc., que hagan estos cambios posibles y permanentes, promoviendo el bienestar y la paz social, lo mismo que el desarrollo humano, tecnológico y económico, siempre protegiendo al medio ambiente.

Se sugiere involucrar a investigadores de diversas áreas del conocimiento a que participen de él, con la finalidad de generar bases de datos e información en las diversas ciencias que se le relacionen o sobre las cuales tenga impacto; constituirlo como un espacio compartido para la generación de conocimiento, experimentación, interacción, colaboración, formación, enseñanza y aprendizaje, con la posibilidad de convertirlo en un semillero de investigación y en un laboratorio viviente, abierto a cualquier persona que tenga ideas y la inquietud de producir conocimiento científico, innovar y emprender socialmente.

Se considera también conveniente ampliar la duración del experimento para asegurarse de que los resultados son constantes y ver el impacto que tienen a largo plazo tanto en los estudiantes como en sus familias y las comunidades.

II. Marco Contextual

II.1 Objetivos del Desarrollo Sostenible 2030

Tras un siglo y medio de industrialización, explotación y destrucción, la acción del hombre transforma al planeta, llevándolo a una crisis climática, que está causando cambios en los patrones meteorológicos y poniendo en riesgo el frágil equilibrio que sostiene la vida (UNEP & OMM, 2013).

En el año 2015 se realizó en la ciudad de Nueva York la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible para analizar la situación y encontrar la forma de revertir el cambio climático. Como resultado de este encuentro, se firmó la Agenda para el Desarrollo Sostenible y se emitió un documento denominado “Transformar Nuestro Mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” en el que se plantean 17 objetivos (ODS) y 169 metas con los que se busca acabar con el hambre, la pobreza, la desigualdad y construir un mundo más justo, equitativo, inclusivo y sostenible, que resumen los tres

puntos neurálgicos del Desarrollo Sostenible: crecimiento económico, inclusión social y sostenibilidad ambiental, como se muestra en la figura 9. México es uno de los países que colaboraron en la creación de este documento, que fue firmado por los 193 estados miembros de la ONUa (2015).

Figura 9 *Puntos neurálgicos del desarrollo sostenible*



Fuente: Universidad Autónoma Simón Bolívar (2021)

En la figura 9 se aprecian las tres áreas que deben ser cubiertas para y restablecer el equilibrio, son: sostenibilidad medio ambiental, sostenibilidad social y sostenibilidad económica, que implican que debe buscarse por igual el cuidado del medio ambiente, la satisfacción de las necesidades humanas y el logro de prosperidad económica para todos sin comprometer los recursos necesarios para las generaciones futuras. En los puntos de encuentro entre los objetivos medioambientales y los económicos se logra la viabilidad,

donde convergen los objetivos económicos y sociales se logra la equidad, donde coinciden los objetivos sociales y medioambientales se logra la sustentabilidad.

Figura 10 *Objetivos del desarrollo del milenio*



Fuente: Instumentalst (2021)

Los ODS no fueron el primer paso en busca de alcanzar la sostenibilidad para el planeta, en el año 2000, la Organización de las Naciones Unidas realizó otra cumbre en la que 189 países definieron ocho objetivos con este fin, fueron denominados, Objetivos de Desarrollo del Milenio. Estos buscaban contribuir con la mejora en la calidad de vida de las personas, resolviendo sus necesidades más urgentes, así como la protección de los

derechos fundamentales del ser humano. Los ODS no sustituyen a los Objetivos del Milenio, sino que los complementan y les dan continuidad, atendiendo a cinco áreas fundamentales, como se muestra en la figura 9: Las personas, el planeta, prosperidad, paz y alianzas. Con unos y con otros se busca asegurar una vida digna y los derechos de todo ser humano; el cuidado de todas formas de vida, el equilibrio medioambiental y protección de los recursos naturales para garantizar prosperidad para todos, sin comprometer el bienestar de las futuras generaciones, creando alianzas a nivel global y construyendo la paz (ONUa, Naciones Unidas México, 2021). Los objetivos de desarrollo sostenible son siguientes:

Figura 11 *Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS)*



Fuente: ONU b (2021)

El núcleo central de esta tesis son los objetivos once y dos de la Agenda 2030, que como se observa en la figura 11, son la creación de ciudades y comunidades sostenibles y hambre cero, que consisten en convertir a las ciudades en espacios que permitan el

desarrollo de una vida digna y próspera para todos, así como la integración de comunidades conscientes que contribuyan con la sostenibilidad. Con ellos se busca también poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria, la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible. Sin embargo, de acuerdo con los hallazgos de la investigación realizada, los proyectos de agricultura urbana coadyuvan a la consecución de doce más, que incluyen fin de la pobreza, salud y bienestar, educación de calidad, igualdad de género, agua limpia y saneamiento, trabajo decente y crecimiento económico, industria, innovación e infraestructura, reducción de las desigualdades, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsables, combatir el cambio climático, promover el uso sostenible de ecosistemas, proteger la biodiversidad, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y promover la paz, la justicia y las instituciones sólidas (Madaleno & Armijo Z., 2004).

La agricultura urbana sustentable tiene el potencial de impactar positivamente en diversos aspectos de la vida humana, a través del trabajo colaborativo y la investigación, se puede generar nuevo conocimiento para comprender mejor a la naturaleza y aprender a convivir en armonía con ella, se satisfacen todas nuestras necesidades para tener una vida digna, sana y plena, pero sin dañar al entorno. Con las crisis que se enfrentan, alcanzar estos objetivos para el año 2030 parece una meta cada vez más difícil de lograr, sin embargo, es necesario seguir trabajando para avanzar hacia la sostenibilidad.

II.2 Sostenibilidad

Al revisar los objetivos de desarrollo sostenible se mencionó que la sostenibilidad es el espacio de encuentro entre medio ambiente, economía y bienestar social, en el que se crea la posibilidad de una vida digna para toda la humanidad en el presente, sin comprometer los recursos necesarios para que las generaciones futuras también logren tenerla, desafortunadamente todavía hace falta recorrer un largo camino para llegar a ese punto.

El sistema capitalista neoliberal que nos rige enfatiza la inequidad, no solo entre países desarrollados y en vías de desarrollo, sino que también se da entre zonas rurales y urbanas, así como entre grandes y pequeñas urbes e incluso, dentro de estas, en zonas opulentas y otras que subsisten en la miseria (Calvento, 2006). Debido a estas inequidades y las oportunidades que ofrecen las ciudades, hay un movimiento migratorio continuo que está llevando a la humanidad a concentrarse en las grandes urbes y sus zonas aledañas.

Las ciudades, aunque son fuentes de empleo, desarrollo social, tecnológico y económico, con la producción del aproximadamente el 60% del Producto Interno Bruto mundial, son también generadoras de contaminación, desequilibrio medioambiental e inequidad (Sobrino, Garrocho, Graizbord, Brambila, & Aguilar, 2015). Con su crecimiento cada vez más acelerado, ejercen presión constante por el requerimiento de bienes y servicios, que las convierten en consumidoras de entre el 60% y el 80% de la energía total y generadoras de alrededor del 75% de las emisiones de carbono, a pesar de que ocupan solamente el 3% de la superficie terrestre. Se estima que son alrededor de 3,500 millones de personas las que viven en zonas urbanas y que serán alrededor de 5,000 millones para el año 2030, el 95% del crecimiento urbano, durante las próximas décadas se dará en países en vías de desarrollo (ONUc, 2021).

Si bien, las grandes ciudades resultan atractivas por la expectativa de una vida mejor, el crecimiento acelerado de las zonas urbanas genera problemas que impactan directamente en la calidad de la misma, ya que la provisión de productos y servicios básicos, tales como agua potable, drenaje, transporte, recolección de basura, servicios médicos y educativos, etc., es mucho más lenta que el incremento en la demanda, lo que genera alta marginalidad y pobreza (Rivera, Navarro-Chaparro, & Chávez-Ramírez, 2017). De acuerdo con cifras de la ONUc (2021), son alrededor de 883 millones de personas las que viven en zonas marginales en las que el hambre, la contaminación, el hacinamiento y las condiciones

insalubres acortan las expectativas de vida y merman la calidad de la misma. Si se habla de sostenibilidad, forzosamente debe considerarse la importancia que tienen las ciudades y el papel que estas desempeñan para el cumplimiento de los ODS (Agilar & López, 2016).

Históricamente, a partir de la revolución industrial, las ciudades han excluido de sus espacios, toda actividad agrícola, situación que solo ha cambiado durante tiempos de guerra o crisis (Endres & Endres, 2009). Debido a la demanda vivienda, cada día se dispone de menos áreas verdes en las que las personas puedan acceder a entornos naturales y aire limpio, en el año 2016, el 90% de la población urbana respiraba aire contaminado, lo que generó, de acuerdo con estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor de 4.2 millones de muertes (ONUc, 2021), esto aunado a la inseguridad alimentaria, las condiciones insalubres en las que una parte importante de los habitantes de las grandes ciudades viven, así como las presiones a las que están sometidos, convierten a las ciudades en espacios no sostenibles y donde más se requiere generar cambios (Vázquez Espí, 1998).

Una alternativa que podría mejorar la sostenibilidad de ciudades y comunidades es la agricultura urbana, con la producción de alimentos en el mismo entorno en que serán consumidos, disminuye la huella de carbono ya que se reduce a cero la cantidad de kilómetros recorridos para ponerla al alcance de la población (De Azevedo, 2015). Además, una ventaja adicional es que al ser frescos, contienen mayor cantidad de nutrientes y si utilizan métodos orgánicos para producirlos, contribuyen con la disminución de muchos de los problemas de contaminación ambiental y salud que persisten en la actualidad. Además, con la participación de personas en actividades agrícolas, se aprovechan los conocimientos de personas que han migrado desde el campo, se fomenta la actividad física, recuperación de espacios para áreas verdes, se estrechan lazos sociales, se crean oportunidades de empleo, equidad e inclusión, entre muchos otros beneficios (Buchmann, 2009; FAO, 2014; Vázquez Espí, 1998).

Es necesario entonces reconsiderar la forma en que vivimos como humanidad, las consecuencias que ha tenido la separación entre el ser humano y su entorno natural, así como su desconexión de los alimentos que consume y los desechos que genera, ya que son justamente esas elecciones las que han generado las crisis que se enfrentan y deben ser resueltas (Vázquez Espí, 1998). Corresponde a las ciudades y a los países más desarrollados, hacerse cargo de la resolución de estas problemáticas, ya que es donde se generan. La vuelta a la naturaleza, la creación de condiciones propicias para el fortalecimiento de las comunidades y la autosuficiencia, son un requisito indispensable para que eso sea posible (Buchmann, 2009) y para lograrlo se hace necesario generar cambios profundos en la conciencia y las normas que rigen a la humanidad, un buen comienzo es la creación de políticas públicas que las faciliten y las fomenten (Zeeuw, Gündel, & Waibel, 2001). De momento, se cuenta con los Objetivos del Milenio y los ODS, que van marcando la pauta a seguir para lograrlo.

II.3 Panorama Mundial

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), para el año 2019 por lo menos el 55% de la población humana vivía ya en zonas urbanas y el 85% habitaba zonas que están a menos de tres horas de núcleos de población que cuentan con por lo menos 50,000 habitantes (FAO, 2019). Este mismo organismo estima que para el año 2050 por lo menos dos tercios de la población mundial vivirán en ciudades y que para el 2030, en países en vías de desarrollo de África, Asia y América, el 80% de la población estará concentrada en las ciudades, lo que representa un crecimiento acelerado muy por encima del histórico en países industrializados. A la par del aumento de la población, en los países de bajos ingresos, se incrementan también los niveles de pobreza, inseguridad alimentaria y desempleo (FAOb, 2017). El mundo se vuelve urbano y eso exige la creación de ciudades sostenibles.

II.3.1 Seguridad Alimentaria

En su informe, denominado Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2020, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), del Programa Mundial de Alimentos (WFP), del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) y el Programa Mundial de Alimentos (WFP), indican que en años recientes se ha detenido el avance en el combate contra el hambre y la desnutrición. Las últimas estimaciones muestran un aumento de la subalimentación en América Latina y el Caribe, en el año 2019, por lo menos 47.7 millones de personas padecían hambre, lo que lo que representa un 7.4% del total de la población. Esta situación se ha acentuado en los últimos cinco años, en los que en América latina, por lo menos un tercio de la población padecía inseguridad alimentaria de moderada a grave, es decir, alrededor de 191 millones de personas, de ellos, aproximadamente el 10%, alrededor de 57.7 millones de personas en la región, padecieron inseguridad alimentaria grave, lo que implica que se quedaron sin alimentos, pasaron hambre o estuvieron más de un día sin comer (FAO, OPS, WFP, UNICEF, & FIDA, 2020, pág. 2).

Aunado a lo anterior, se presenta un fenómeno relacionado directamente con la calidad y cantidad de alimentos que se consumen en la actualidad, se trata del incremento en el sobrepeso y la obesidad, que acarrearán un aumento notable en enfermedades no transmisibles y urge a crear vías para facilitar a todas las personas el acceso a una alimentación adecuada. Para lograrlo deben crearse políticas, marcos legislativos y regulatorios, programas e intervenciones que promuevan el consumo de alimentos seguros, diversos y nutritivos, en cantidades adecuadas para satisfacer las necesidades nutricionales

y llevar una vida sana y activa, es decir, que promuevan la seguridad alimentaria (Hayden-Smith, 2006).

De acuerdo con la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y Plan de Acción (FAO, 1996), “existe Seguridad Alimentaria, cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida sana y activa”. Los datos señalados anteriormente evidencian que nuestras sociedades actuales no están garantizando la seguridad alimentaria de la población, por tanto se hace indispensable encontrar formas de producir alimentos con alto valor nutritivo, bajo costo y sin impacto negativo al medio ambiente pero que además se garantice que estos sean asequibles y accesibles para todos.

II.3.2 Situación del empleo

En cuanto al empleo, la Organización Internacional del trabajo (OIT) informa que, debido al debilitamiento de la economía mundial, el desempleo ha crecido considerablemente y el mayor impacto se manifiesta en la pérdida de empleos en países con economías emergentes y en desarrollo, muchos de ellos en Latinoamérica, para los cuales las perspectivas son muy desfavorables, debido a que son los más afectados. El desempleo alcanzó en 2019 la cifra de 188 millones de personas, en tanto que el número de personas que no tenían acceso a un empleo remunerado adecuado o que no trabajaban las horas que deseaban, era de alrededor de 470 millones a nivel mundial (OIT, 2020, pág. 2); pero existe un problema adicional, el empleo vulnerable, que se refiere a las actividades económicas realizadas por cuenta propia o en el ámbito familiar sin remuneración alguna o bajo condiciones de precariedad, ingresos escasos y volátiles, sin ningún tipo de seguridad social, como reposo en caso de enfermedad, seguridad médica, etc. (ILO, 2020, pág. 11) Se estima que alrededor de 2000 millones de personas se encuentran en esta situación, lo

que representa, aproximadamente el 61% de la fuerza laboral a nivel mundial (OIT, 2020, pág. 3).

El empleo vulnerable afecta de manera dispar a las personas en razón de su ubicación geográfica, el tipo de asentamiento en el que viven, el género y la edad, teniendo como resultado que el problema es más grave en países pobres, en zonas rurales, que este afecta más a mujeres que a hombres y a jóvenes entre 15 y 24 años. A nivel mundial, el 55% de la población se concentra en las ciudades y el flujo migratorio del campo a las zonas urbanas sigue incrementando. El porcentaje de la población femenina empleada es del 47% contra un 74% de la población masculina, en tanto que alrededor de 267 millones de jóvenes no cuentan con un empleo, educación o preparación, es decir, un 22% y un 42% del total de la población entre 15 y 24 años en todo el mundo que si tiene preparación o está estudiando pero tampoco tiene acceso a un trabajo (ILO, 2020, pág. 19). De acuerdo a este organismo, se espera que las cifras sigan aumentando, especialmente a raíz de la pandemia por COVID-19, con lo que también se espera un incremento en la inseguridad alimentaria (FAO & CELAC, 2020, pág. 5).

De acuerdo con la OECDE, la epidemia ha detonado la más grave recesión que el mundo ha vivido en cien años y prevé que haya dos posibles escenarios en relación al desempleo, el primero de ellos, el más pesimista, indica que si se da una segunda ola de contagios tras la reapertura, el porcentaje de desempleo podría incrementarse de un 5.3% del 2019 a un 12%, en tanto que en el escenario más favorable, si no hubiera una segunda ola de contagios, el porcentaje de desempleo podría llegar al 10% (OECDa, 2020), así mismo, se espera que el desempleo se mantenga durante el 2021 y que se dé un incremento en la pobreza y el hambre, especialmente en países de Latinoamérica y el Caribe (FAO & CELAC, 2020, pág. 5).

Todo lo anterior acarrea tensión social e inestabilidad, por lo cual se hace urgente que se tomen las medidas necesarias para asegurar trabajo decente y suficiente para garantizar una vida digna al alcance de todos, muy especialmente en este tiempo, en el que además de crisis financiera se sufren los estragos de la crisis de salud, con el consecuente incremento en el riesgo de sufrir inseguridad alimentaria y un retroceso en el logro de los ODS.

II.3.3 Pobreza Urbana

De acuerdo con el documento denominado Índice Global de Pobreza Multidimensional 2019, iluminando inequidades, realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP) y la Iniciativa Oxford para la Pobreza y el Desarrollo Humano (OPHD) se determinó que para el 2019 la pobreza multidimensional alcanzó un 23.1% de la población mundial (UNDP & OPHI, 2019, pág. 1). El índice de pobreza multidimensional es un instrumento de medición que analiza diversos indicadores, además de los ingresos, para definir con más precisión y claridad a la pobreza y los factores que la determinan, ya que no solo se trata de la cantidad de dinero que se gana, sino que hay otros elementos fundamentales a considerar para definirla, que son agrupados en tres categorías: salud, educación y calidad de vida, de las que se desprenden varias subcategorías, como el acceso al agua potable, la educación, la electricidad, los alimentos, etc. (UNDP & OPHI, 2019, pág. 1; ONU, 2020; PNUD, 2020).

Alrededor de un 85% de la población de América Latina se concentra en las ciudades y centros urbanos y se espera que para el 2050 sea el 90%, en 2018 había aproximadamente cincuenta ciudades con más de un millón de personas, lo que tiene como consecuencias directas, pobreza, exclusión social, (mujeres, jóvenes, adultos mayores, personas con capacidades diferentes, madres solteras, pueblos indígenas,

afrodescendientes, etc.), desempleo, inseguridad alimentaria y problemas de gobernanza, entre muchos otros (FAO, 2010; Muggah, 2018).

De acuerdo con datos publicados por la FAOa (2017), en alrededor del 25% de los habitantes de América Latina y el Caribe subsisten con menos de US\$2 al día, el mismo porcentaje trabaja por cuenta propia y de manera informal, lo que significa que aproximadamente 47 millones de personas viven en la pobreza extrema y no tienen acceso a seguridad social ni prestación alguna. Esta situación no tiene origen en la falta de crecimiento económico de la región, sino en la desigualdad en la distribución de la riqueza. Para comprender el alcance que tiene esta, basta con ver las cifras publicadas por este mismo organismo, que indican que el 10% de la población con más riqueza obtiene el 48% de los ingresos totales, mientras que el 10% más pobre sólo recibe el 1%.

América Latina produce 30% más de los alimentos que requiere su población para satisfacer sus necesidades nutricionales, sin embargo padece inseguridad alimentaria, entonces esta no se debe a la falta de alimentos, sino a la imposibilidad de pagar por ellos. Por esta razón es tan importante crear mecanismos que ayuden a hacer más equitativa la distribución de la riqueza, o por lo menos que faciliten el acceso a los alimentos (FAOa).

II.3.4 Vulnerabilidad Social

El término vulnerabilidad se relaciona directamente con una amenaza y juntamente con ella implica un riesgo. Cuando se habla de vulnerabilidad puede hacerse referencia del riesgo frente a un peligro específico; pero cuando se habla de vulnerabilidad social se le identifica inmediatamente como sinónimo de pobreza, sin embargo, la vulnerabilidad social incluye muchos otros aspectos. La pobreza es un concepto estático, en tanto que la vulnerabilidad es dinámico, una persona puede ser vulnerable aún sin ser pobre o es posible que por un período sea pobre y luego deje de serlo y viceversa, sin embargo, la

vulnerabilidad puede persistir sin importar si ha salido o entrado temporalmente en lo que se considera pobreza, aunque la pobreza es una vulnerabilidad. Otro aspecto muy importante del concepto de vulnerabilidad, que debe ser considerado, es que puede referirse a la posición que tiene una persona debido a sus capacidades o a factores sociales, por los cuales puede ser excluida, discriminada, aislada; también puede factores psicológicos, relacionados con el estrés que generan las crisis financieras, la inseguridad o la incertidumbre (Moser, 1998; Kutiwa, Boon, & Devuyt, 2010; Díaz Caravantes, 2018).

Una definición de vulnerabilidad social, que es usada como referente en diversos artículos es la de Moser (1996), que la explica como: “Inseguridad del bienestar de las personas, los hogares o las comunidades frente a un entorno cambiante”. El artículo en el que la autora plantea este concepto, encuentra que en situaciones en las que disminuye el poder adquisitivo, personas que viven en zonas marginales, construidas de la misma forma que las que existen en Tijuana, primero como invasiones y luego como sitios de residencia permanentes, se enfrentan a formas de ajustarse para sobrevivir, las estrategia utilizada era la disminución del gasto, que se lograba sacando de la compra los artículos no esenciales, reduciendo el gasto general y con cambio de hábitos alimenticios, eliminado o sustituyendo los alimentos más costosos por otros similares y más baratos. Eso ocurre también en México, en nuestros días y es una de las explicaciones que impactan y generan obesidad, desnutrición y enfermedades crónicas degenerativas no transmisibles.

Visto lo anterior se retoma el concepto que incluye todos esos aspectos y es el siguiente:

“La vulnerabilidad social se puede entender como un proceso encarado por una persona, grupo o comunidad en desventaja social y ambiental en el que cabe identificar los siguientes elementos: 1) existencia de riesgos externos a la persona, grupo o comunidad; 2)

proximidad a los mismos; 3) posibilidad de evitarlos; 4) capacidad y mecanismos para superar los efectos de esos riesgos; 5) situación final resultante, una vez enfrentadas las consecuencias de la actuación de dichos riesgos” (Sánchez-González & Egea-Jiménez, 2011).

Este concepto de vulnerabilidad social es el que se usará en el presente trabajo de investigación cuando se haga referencia al término, por ser claro y preciso en su descripción.

II.3.5 Covid-19, Pobreza, Vulnerabilidad Social e Inseguridad Alimentaria

La crisis financiera que se dejaba sentir antes de la llegada de la pandemia, impactó de forma negativa al empleo y generó pérdida de poder adquisitivo, especialmente entre las personas con alguna vulnerabilidad (en razón de a su edad, género, capacidades o cualquiera otra). Con la cuarentena, la situación se agravó, trajo consigo un incremento en la posibilidad de padecer inseguridad alimentaria. La ruptura en la cadena de suministro, aunada al incremento en el precio de los alimentos, ha puesto a muchos países en alerta. El problema de la asequibilidad y accesibilidad son la principal barrera entre los grupos vulnerables y la seguridad alimentaria, por eso surge la necesidad de que los alimentos sean producidos localmente, de esa forma puede asegurarse el abastecimiento, no se incurre en altos costos de traslado y se evita la huella de carbono (Cassio, 2020)

Si se considera que una parte importante de la población a nivel mundial se concentra en las ciudades, la necesidad de que estos espacios sean sostenibles, cobra importancia. La agricultura urbana tiene el potencial de contribuir con la sostenibilidad de las zonas urbanas, por los beneficios que puede aportar a toda la población, particularmente a la vulnerable, incluida la más pobre.

II.3.6 Agricultura Urbana en Tiempos Crisis

No podría comprenderse la historia de la humanidad sin la agricultura, ya que es a través de ella que el ser humano ha podido asegurar su subsistencia y tener tiempo para dedicarlo a otras actividades que le han permitido desarrollarse y evolucionar.

Al hacer un repaso por la historia se encuentra que los huertos urbanos han sido factor determinante de supervivencia en períodos de colapso económico, así tenemos que durante la revolución industrial, países como Inglaterra cedieron espacios para que la población los utilizara en la producción de alimentos para disminuir los efectos de la pobreza, este movimiento se extendió a Estados Unidos y otros países de Europa, donde fueron un gran apoyo en el combate a la miseria y el hambre (Campbell & Campbell, 2009; Philpott, 2010).

También cobraron gran importancia durante las dos grandes guerras mundiales, cuando los gobiernos los instituyeron, no sólo como medio de subsistencia, sino como muestra de patriotismo y apoyo a sus países en tiempos de devastación y escasez, así surgieron muchos movimientos dedicados a la enseñanza de la agricultura urbana y a la creación de huertos, los cuales mantuvieron la producción de alimentos, y ayudaron a canalizar recursos a la industria bélica (Hayden-Smith, 2006).

Posteriormente, vuelve a surgir la agricultura urbana en Estados Unidos durante los años setentas del siglo pasado, ésta permitió enfrentar la crisis económica y generar cohesión social, el movimiento se extendió por varios países de Europa y a la fecha siguen vigentes (Hayden-Smith, 2006).

Un ejemplo muy claro de la como la agricultura urbana puede ser la respuesta en un escenario como el que vivimos actualmente es Cuba. Antes de 1959, este país se especializaba en la producción de caña de azúcar e importaba el resto de los productos que

requería para alimentarse; pero más del 67% de sus tierras de cultivo pertenecían a estadounidenses y por lo tanto, también su producción. Con la revolución socialista y la ruptura con Estados Unidos, establecieron relaciones comerciales con la Unión Soviética, eso mantuvo la estabilidad en cuanto al suministro de alimentos; pero con la caída de esta unión de repúblicas socialistas en 1991, el bloqueo de Estados Unidos y sin su principal socio comercial, Cuba se quedó sin alimentos. Producir comida se convirtió en cuestión de seguridad nacional y supervivencia. El gobierno ejecutó una reforma agraria, mediante la cual se cedieron tierras a campesinos con lo que se dio el surgimiento de una agricultura de emergencia, que representó la supervivencia. Cuba, además, se convirtió en un país líder en la producción orgánica, que dio origen a la organoponía y esto no se debió a que los cubanos estuvieran preocupados por el medio ambiente, sino a que el aislamiento al que fueron sometidos por Estados Unidos, les impedía el acceso a fertilizantes e insecticidas comerciales, así que con investigación lograron desarrollar sistemas de cultivo eficientes con los materiales de que disponían. Este movimiento fue extendido a las ciudades, con la finalidad de acercar los alimentos a los sitios donde eran requeridos, con lo que se inició un movimiento de agricultura urbana participativa que sigue creciendo (Moskow, 1988; Altieri, y otros, 1999; Buchmann, 2009; Endres & Endres, 2009; Morán Alonso & Aja Hernández, 2010; Lepore & van Caloen, 2020).

Además del mejoramiento en la seguridad alimentaria y la disminución en la vulnerabilidad del pueblo cubano, la agricultura urbana generó un fortalecimiento de las redes sociales, que permitió la adaptación al cambio y propició el desarrollo de estrategias y diversificación de recursos, que tuvieron por consecuencia la construcción resiliencia (Buchmann, 2009). Algo que confirma estas observaciones es que, ante la aparición del COVID-19, Cuba no sólo se mantuvo fuerte ante la epidemia, sino que estuvo en posición de enviar personal médico a brindar apoyo a diversos países del mundo.

Lo que parecía una utopía es ahora una realidad, por supuesto que la agricultura urbana no ha convertido a Cuba en un país rico, pero le permitió sobrevivir en total aislamiento, reducir la vulnerabilidad y mejorar la seguridad alimentaria de su población mediante la producción para el autoconsumo y la comercialización de excedentes. Con las tecnologías desarrolladas actualmente y aprovechando el conocimiento y experiencias en sistemas sustentables de cultivo, es posible desarrollar emprendimientos sociales que produzcan alimentos a gran escala y de forma sustentable, brindando una opción para combatir al hambre con alimentos nutritivos, inocuos y producidos localmente, con lo que también se contribuiría a la construcción de comunidades y ciudades sostenibles (González Novo & Murphy, 2000).

Si además de las evidencias anteriores tomamos en cuenta la grave crisis económica que se ha desencadenado a nivel global, agravada por la aparición de una epidemia que causa estragos alrededor del planeta y que al empujar al aislamiento y suspensión de actividades productivas, hará más difícil el acceso a productos de primera necesidad (Brende, 2020), queda más claro que este es el momento para impulsar la agricultura urbana, en esta ciudad, el estado, el país y el mundo entero.

Los expertos señalan un posible colapso del sistema económico y productivo a nivel mundial (OECD, 2020), por lo que se pronostica la posibilidad de hambruna. La implementación de programas de agricultura urbana puede facilitar la subsistencia a los más desprotegidos, mejorar la calidad de vida a la población en general y ayudar a mantener la paz social. Es ahora cuando se requiere que los gobiernos de todos los niveles impulsen programas de agricultura urbana que le permitan superar los tiempos difíciles que se viven. Si la agricultura urbana representa grandes beneficios para la humanidad en tiempos de estabilidad, paz y prosperidad, en ese momento de crisis, cultivar en las

ciudades podría ser un factor decisivo para la supervivencia y la sostenibilidad en el planeta (Kutiwa, Boon, & Devuyst, 2010).

II.4 Panorama en México

De acuerdo con la medición de pobreza realizada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval, 2019), durante el 2018, de cada cinco mexicanos dos eran pobres y dos más estaban en riesgo de serlo, por sus bajos ingresos, en total se estimó que había 52.4 millones de personas pobres (41.9%) y 9.3 millones de ellas vivían en pobreza extrema, en tanto que 8.6 millones de personas eran vulnerables por ingresos (6.9%); 36.7 millones de personas eran vulnerables por carencias sociales (29.3%) y solamente 27.4 millones de personas (21.9%) de la población total en México, eran no pobres y no vulnerables (Coneval, 2019). En relación a estos datos, Lozano (2019) menciona que seis de cada diez mexicanos no tienen acceso a seguridad social y que quienes viven en pobreza extrema no ganan lo suficiente ni siquiera para alimentarse.

Como se señaló anteriormente, 32.9% de la población padece inseguridad alimentaria leve y el 22.6% de moderada a grave (Ensanut, 2019), lo que nos indica que más de la mitad de los mexicanos es vulnerable ante el hambre. Sin embargo, a pesar de que su población es inminentemente urbana y se reafirma al pasar del tiempo, no hay políticas claras ni específicas para promover la agricultura urbana, a excepción de la Ley de Huertos Urbanos en la Ciudad de México (ALDF, 2016), por eso cobra importancia el que se esté creando un proyecto de ley de huertos sustentables, urbanos y periurbanos para el estado de Baja California y que éste trabajo de investigación colabore a ello.

II.5 Huertos Urbanos Sustentables

La agricultura urbana es definida por la FAO como las prácticas agrícolas en “pequeñas superficies (por ejemplo, solares, huertos, márgenes, terrazas, recipientes) situadas dentro de una ciudad y destinadas a la producción de cultivos y la cría de ganado menor o vacas lecheras para el consumo propio o para la venta en mercados de la vecindad” (FAO, 1999), por esta razón podemos señalar que los espacios destinados a la agricultura urbana son los huertos urbanos. Existen diversos tipos de huertos urbanos, cada uno atiende a las necesidades y condiciones específicas de la población y la urbe en la que se establece.

En ciudades diversas del mundo como Lisboa, Portugal, se han creado huertos en las zonas metropolitanas y cercanías, algunos son privados y se ubican en viviendas, existen los llamados pedagógicos, asociados a escuelas, museos y otras instituciones públicas y los informales que han sido creados en entornos suburbanos y periurbanos, estos últimos surgidos para aliviar las necesidades de las personas más pobres. El caso de Lisboa es trascendente, debido a la participación, no solo personas de escasos recursos en la producción agrícola, sino que se han integrado ciudadanos de todas edades y niveles socioeconómicos y académicos. Se ha tratado a los huertos urbanos como medios para brindar espacios de esparcimiento, mejoramiento del medio ambiente (la disminución de la contaminación del aire, eliminación de basura y la preservación de los mantos freáticos), como terapia ocupacional y de integración de personas en condiciones de desventaja (tales como niños y jóvenes con problemas de conducta o alguna deficiencia, inmigrantes africanos y personas mayores ya jubiladas), como medio de educación ambiental, de participación de universidades y diversas instituciones públicas en la sociedad, así como para la integración de comunidades sostenibles y el fortalecimiento de lazos sociales. En estos espacios se producen, sin uso de químicos o pesticidas, hortalizas, plantas

medicinales, frutas y otros alimentos que son consumidos por los productores o distribuidos en escuelas y otras instituciones, para mejorar la nutrición, aliviando la pobreza y brindar oportunidades a personas en desventaja (Madaleno & Armijo Z., 2004).

Otro caso que evidenció los beneficios de involucrar a las comunidades en la producción agrícola como medio para mejorar su alimentación, creación y fortalecimiento de redes sociales de la ciudad de Tunja, Colombia, en donde fueron construidos un huerto comunitario y ocho huertos familiares que mejoraron notablemente la salud de los participantes en el proyecto, como resultado del consumo de frutas y verduras frescas y libres de químicos nocivos (Herrera Giraldo, Panader Torres, Cárdenas Cárdenas, & Agudel, 2012).

En Granada, España se realizó un proyecto consistente en la creación de huertos comunales con objetivos sociales, económicos y ecológicos. Se encontró que estos huertos no solo generaron actividad económica para solventar la carencia de empleos, sino que dieron origen al surgimiento de redes sociales en las que se daba la compra-venta de los productos, y además se compartían otros proyectos, se intercambiaban ideas y se realizaban actividades recreativas, se fortaleció el tejido social, creando sentido de pertenencia e impulsando el deseo de continuar mejorando. Estos huertos urbanos detonaron la recuperación y transformación de espacios abandonados, contaminados, deforestados o utilizados como vertederos. De tal manera que mejoran de la calidad de vida de los habitantes de esas zonas y el aspecto de la ciudad (Russo Cardozo, 2015).

Existen muchos otros ejemplos de los beneficios que generan los huertos urbanos en todo el mundo, tanto comunitarios como escolares. En ciudades de Estados Unidos, como Baltimore (Poulsen, 2014) y Cleveland (Flachs, 2010) se han estudiado varios huertos comunitarios con lo que se encontró que además de resolver los problemas

alimenticios que genera la pobreza, han ayudado a incrementar el aprovechamiento escolar, especialmente en las áreas de ciencias (McCarty, 2013), a disminuir los índices de criminalidad, prostitución, consumo de drogas, a mejorar la salud mental de quienes participan en ellos y a recuperar áreas utilizadas como basureros (Garvin EC, 2013). Se han hecho estudios para comprobar el impacto social que tienen e invariablemente se ha llegado a los mismos hallazgos, los beneficios van mucho más allá de lo económico, tienden a generar un cambio profundo y positivo en las comunidades.

La hidroponía, debido a las grandes ventajas que representa, en relación a las formas de cultivo tradicional, está siendo y aplicada para la producción en zonas agrícolas (Hochmut, 2009), en pequeños huertos urbanos e incluso en el cultivo a gran escala de alimentos dentro de las ciudades (Cruz Celis & Montiel Campos, 2010), en lo que se ha denominado vertical farming en ciudades como New Jersey (Frazier, 2017) y en el estado de Florida, USA (Hochmut, 2009).

Estos son solo algunos ejemplos de huertos urbanos sustentables que se van generando día a día y que contribuyen con la solución de problemáticas complejas, como la violencia, la inseguridad, el consumo de drogas, el debilitamiento del tejido social, la contaminación, la existencia vertederos de basura, la falta de espacios para esparcimiento, entre muchos otros, contribuyendo con la gobernanza, la paz social y la sostenibilidad.

II.6 Hidroponía como Alternativa de Huertos Urbanos Sustentables

Para ser sustentable, cualquier negocio o emprendimiento en agroindustria deberá ser capaz de generar valor en forma de utilidades para los inversionistas, bienestar para las personas y cuidado del planeta (López Bernal, 2004). Si aplicamos este concepto a la agricultura, podemos deducir que el sistema de producción de alimentos en la actualidad

no cumple con el requisito, ya que se daña al planeta con la tala de árboles, utilización químicos contaminantes, sobreexplotación de los suelos hasta hacerlos infértiles, contaminación y agotamiento de los mantos freáticos, entre otros, con la justificación de que se requieren alimentos para satisfacer las necesidades de la población humana que crece exponencialmente, en tanto que los recursos se agotan y no dejaremos nada para el futuro (Zinck, y otros, 2005).

Existe una forma de cultivo denominada hidroponía, que consiste en la producción de vegetales sin la utilización de suelo, fertilizantes o insecticidas químicos nocivos. Las plantas se cultivan en agua con la utilización de soluciones nutritivas preparadas con fórmulas específicas para cada tipo de planta (Cruz Celis & Montiel Campos, 2010). Mediante esta tecnología produce una gran cantidad de alimentos a un costo muy bajo y sin impacto negativo para el medio ambiente, ya que no se desperdicia agua, no genera desechos contaminantes, no depende de los cambios estacionales de clima; se pueden aprovechar terrenos cuyo suelo es improductivo e incluso espacios pequeños de patios y azoteas en las ciudades (Salazar Moreno, Cruz Meza, & Rojano Aguilar, 2012). Esta podría ser una opción en el combate a la desnutrición, la obesidad, la pobreza y demás problemas que acarrea.

La propuesta del cultivo hidropónico es una aportación muy valiosa para la conservación del medio ambiente, la satisfacción de las necesidades alimentarias de la población urbana, así como la generación de empleos que permiten a cualquier persona ser económicamente productiva y encontrar un sentido trascendente a su vida, incluidas aquellas consideradas en desventaja, tales como jóvenes, ancianos, migrantes y personas con alguna discapacidad (Cruz Celis & Montiel Campos, 2010).

La hidroponía cumple con la función de la agricultura tradicional sin causar daños y además ayuda a crear conciencia sobre nuestra responsabilidad en el cuidado del planeta, entonces, cuando hablamos de hidroponía, también estamos hablando de desarrollo sostenible (Domenzain, 2015).

La industria agrícola a nivel mundial enfrenta diversos retos, estos aplican también a nuestro país, algunos de ellos son la industrialización, la revolución en las ciencias biológicas, la protección del medio ambiente, el desplazamiento de la agricultura a grandes empresas, desempleo entre pequeños productores, variaciones en los precios y problemas financieros de la economía en el mundo entero (Brown & Allen, 2011).

La hidroponía es una respuesta completa a muchos de estos retos, puede ser aplicada por grandes compañías para producción masiva de alimentos, tanto para consumo interno como exportación; pero de igual manera puede ser aplicada en espacios pequeños por familias que encuentran cada día más difícil acceder a alimentos sanos y baratos (Cruz Celis & Montiel Campos, 2010). Desafortunadamente no ha habido suficiente divulgación y estamos todavía muy lejos del óptimo aprovechamiento de este sistema a nivel de comunidades y nación (De Anda & Shear, 2017).

En años recientes ha sido desarrollada nueva tecnología que dio origen a lo que se llama granjas verticales (vertical farms) que consisten en el cultivo de vegetales por medios hidropónicos en interiores, en naves industriales o bodegas. Los cultivos se colocan en estructuras similares a racas, que se elevan como torres. Se suplente la luz solar con focos led y se proporciona a las plantas todos los nutrientes que requieren en cantidades precisas, de manera que la calidad de los productos es mucho mejor que la que se obtiene al cultivar en el suelo, de hecho, se produce hasta cien veces más en la misma superficie con un ahorro de hasta un 95% del agua requerida en cultivos tradicionales (Fry,

2017, pág. 5). Se puede simular cualquier clima de manera artificial, cultivar durante todo el año acortando los ciclos de maduración y hacer todo esto dentro del entorno urbano. Con los cultivos verticales se ha alcanzado la posibilidad de producir alimentos en grandes cantidades dentro de las ciudades, dando origen a la nueva industria agrícola, el único reto importante que debe enfrentar este sistema de producción agrícola es el costo de la energía que requiere, eso ha sido solventado, en muchos casos, mediante la utilización de energía solar (Frazier, 2017; Fry, 2017; Wang, 2017).

En el reporte *Feeding the future* se estima que en la Unión Americana tenía para finales del 2015 alrededor de 30 granjas verticales, que representaban un mercado de aproximadamente siete mil millones de dólares en el 2014 (Hoppe, 2016), de un mercado total de frutas y vegetales frescos de alrededor de diecisiete mil millones de dólares (Shahbandeh, 2019). Se estima que el mercado del Pacífico Asiático ascenderá a cuatro mil millones de dólares para 2024, mientras que para el mercado norteamericano será de trece mil millones de dólares (Global Market Insights, 2017). Con estas cifras podemos apreciar el impacto que tienen las granjas verticales.

El éxito obtenido por las granjas verticales sigue incrementándose debido a que es una forma de solventar las necesidades alimenticias de las ciudades que permite producir alimentos frescos y saludables dentro de sus límites territoriales. De esta forma se conquista la limitación que representaban los huertos urbanos como proveedores de alimentos en cantidades suficientes para cubrir la demanda de su población. Las perspectivas de estas granjas mejoran cada día con el desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a la agricultura, con lo que se ha creado la denominada agricultura de precisión, que permite utilizar de manera más eficiente los recursos mediante la automatización de

los procesos y la utilización de programas especializados que generan información para un mejor manejo de los cultivos (Mondal & Tewari, 2007).

La escasez de comida, además de problemas de seguridad alimentaria, genera violencia, inestabilidad política y desintegración social, los huertos urbanos impactan positivamente en el alivio de estas problemáticas. Para el año 2020 la producción agrícola debe incrementar en por lo menos un 70% (Esposito, Tse, Soufani, & Xiong, 2017), al mismo tiempo que la humanidad migra del campo a la ciudad y abandona las actividades agrícolas, que por otro lado, están siendo acaparadas por grandes empresas que producen comida mediante métodos que contaminan y destruyen.

En granjas verticales es posible producir alimentos de calidad en cantidades suficientes para combatir la escasez y la inequidad, fortalecer a la economía alimenticia, promover la inversión y el emprendimiento, renovar el futuro de la agricultura, reeducar a los consumidores y, sobre todo, cambiar la percepción que se tiene de la agricultura como profesión, por consecuencia, es la mejor opción si se quiere crear una empresa agrícola sustentable de alta producción (Esposito, Tse, Soufani, & Xiong, 2017).

II.6.1 Huertos Hidropónicos

Los huertos hidropónicos son una opción de agricultura urbana que resulta muy conveniente por su alta productividad, tecnología sencilla, bajos costos y la posibilidad de realizarla en espacios que son inadecuados para la producción agrícola tradicional, tales como suelos infértiles, espacios reducidos, e incluso en azoteas, terrazas, patios y espacios cerrados, utilizando luz artificial.

La palabra hidroponía proviene del griego υδρο (Hydro) que significa agua y πονοξ (Ponos) que significa labor; es decir, trabajo en agua y se refiere al cultivo de plantas en soluciones acuosas, por lo general con algún soporte de arena, grava, etc.

Actualmente la palabra comprende a todas las formas de cultivo sin utilización de suelo, en donde se provee de los nutrientes necesarios a las plantas mediante la aplicación de minerales al agua de riego (Herrera, 1999).

La hidroponía favorece un gran ahorro en el uso de agua de riego, de alrededor del 90% en relación a la requerida en cultivos sobre el suelo, lo que la hace ideal en sitios donde este recurso escasea. Es una técnica económica, eficiente y racional en cuanto a la aplicación de los nutrimentos minerales (sales minerales o fertilizantes), por otra parte, también acorta la duración de los ciclos productivos, generando hasta cuatro veces más producción por metro cuadrado que la tierra y no requiere del uso de pesticidas u otros químicos nocivos para la salud, por lo que los alimentos que se producen son sanos, nutritivos e inocuos. Es importante resaltar la protección que se le da al medio ambiente con el uso de esta técnica, todo lo cual la convierte en una alternativa sostenible para el cultivo de alimentos (Rivas, 2001; Cruz Celis & Montiel Campos, 2010).

Hay diversas técnicas de hidroponía que permiten el cultivo de una amplia variedad de productos y la utilización de insumos en forma de minerales, pero también lixiviados ricos en nutrientes, así como sistemas que combinan el cultivo de peces con el de vegetales. Esta última opción puede ser aplicada en pequeños huertos familiares, escolares o comunitarios para la producción de proteína animal y hortalizas, con lo que es posible mejorar la nutrición de las personas y contribuyen con el aprendizaje de ciencias a través de su aplicación práctica (Jiménez, 2013; ONU, 2018).

La importancia de la hidroponía como un sistema de producción agrícola está ligada a los distintos fenómenos socio-económicos y medioambientales, puesto que se usa como medio de producción en lugares donde las plantas no pueden desarrollarse. En el plano económico es un medio para generar empleo, autonomía, iniciativa empresarial y

mejora las condiciones para invertir (Cruz Celis & Montiel Campos, 2010; Guerra E., y otros, 2011). En el plano medioambiental permite el cultivo de plantas sin generar desgaste del suelo ni utilización de químicos que perjudican tanto al medio ambiente como a quien posteriormente consume los alimentos, además permite el aprovechamiento de terrenos limitados e incluso el cultivo en zonas estériles o con clima inapropiado y pocos recursos (Finley, 2013). Socialmente disminuye la inseguridad alimentaria, disminuye problemas sociales y mejora la salud física, mental y emocional de las comunidades (Caldeyro-Stajano, 2006; Flachs, 2010; Garvin EC, 2013). Se puede concluir entonces, que la hidroponía contribuye con la sostenibilidad agrícola y aplicada en comunidades urbanas, contribuye con la sostenibilidad de las mismas.

II.6.2 Hidroponía en el Mundo

Se ha encontrado, al hacer la revisión de bibliografía, que la realización de proyectos de agricultura urbana en algunas ciudades Latinoamericanas, como Antigua and Barbuda; Belo Horizonte, Brasil; Bogotá, Colombia (Cantor, 2010); El alto, Bolivia; La Habana, Cuba (Moskow, 1988; González Novo & Murphy, 2000); Lima, Perú; Managua, Nicaragua; Ciudad de México; Quito, Ecuador y Santiago de Chile (Madaleno & Armijo Z., 2004), entre muchas otras, han mejorado las condiciones de vida en las comunidades donde han sido desarrollados (FAO, 2010; FAO, 2014). Además de tener un impacto positivo en el bienestar social, el desarrollo y economía locales, con la generación de ingresos para personas socialmente excluidas, han logrado disminuir la inseguridad alimentaria. Aunque podría pensarse que el impacto de la agricultura urbana, en la solución de la crisis alimentaria del mundo es pequeño, la producción de alimentos en áreas urbanas, con la labor de alrededor de 200 millones de productores, suministran alimentos para unos 700 millones de personas (FAOb). Un claro ejemplo es la ciudad de la Habana, en la que durante el 2013 se produjeron alrededor de 6,700 toneladas de comida

en huertos urbanos y periurbanos, con los que abastecieron a aproximadamente 300,000 personas en escuelas, centros de salud y hospitales (FAO, 2014).

En muchos países del mundo, sobre todo en aquellos en los que prevalece la pobreza y escasea el agua, la hidroponía se ha convertido en una opción viable y sustentable para la producción de comida y el alivio de la inseguridad alimentaria, pero además, a través de ella se ha promovido el desarrollo tecnológico y la optimización en el uso del agua y demás recursos naturales. También hace posible cultivar en sitios donde los suelos no son propicios para la agricultura, como es el caso de Argelia, Egipto, Omán y otros países de la región del norte de África y Asia del Oeste, lo mismo ocurre en sitios desérticos donde las reservas de agua en el subsuelo son limitadas y no renovables, donde hasta un 85% de este preciado líquido es utilizado para la agricultura (ONU, 2018).

Estos sistemas productivos son promovidos y altamente recomendados por la ONU, a través de la FAO, que ha generado diversos manuales e instructivos para facilitar el aprendizaje e implementación de huertos hidropónicos (FAO, 1998-2004). En los últimos años se han realizado proyectos de huertos comunitarios y familiares alrededor del mundo, en países como Pakistán, Kenia, Bolivia, Argentina, México, entre muchos otros (FAO, 2014) .

Pero también están floreciendo grandes empresas dedicadas a la agricultura vertical en la que laboran ingenieros y expertos en el desarrollo de nuevas tecnologías, como en Kioto Japón, en donde una sola planta produce 20,000 lechugas por día en un espacio de 3000 metros cuadrados. Así mismo, varias empresas dedicadas a producir electrónicos, cambiaron su giro para producir vegetales hidropónicos, tales como Fujitsu, que aprovechando sus cuartos limpios y la tecnología que poseen, ofrecen vegetales

inocuos e incluso con combinaciones de nutrientes a medida de las necesidades de los consumidores (Joe, 2017).

Quizá no todos los países cuenten con los recursos y la tecnología para instalar huertos verticales a nivel industrial y tener ciudades cien por ciento sostenibles, pero incluso con cultivos verticales a pequeña escala es posible aliviar los efectos de desastres naturales, tensiones, conflictos y crisis que se padecen, ya que acortan la cadena de suministros y en situaciones como estas, cada pequeña contribución para combatir la inseguridad alimentaria cuenta, como podemos comprobar ahora mismo con el COVID-19 (FAO, 2020).

II.6.3 Hidroponía en México

La industria agrícola a nivel mundial enfrenta diversos retos, estos aplican también para nuestro país, algunos de ellos son la industrialización, la revolución en las ciencias biológicas, la protección del medio ambiente, el desplazamiento de la agricultura a grandes empresas, desempleo entre pequeños productores, variaciones en los precios y los problemas financieros que puede acarrear la utilización de créditos, por los altos costos que estos implican (Brown & Allen, 2011). Desafortunadamente nuestro campo es cada día menos productivo, carece de tecnología y esta descapitalizado, frente países desarrollados que cuentan con agronegocios basados en alta tecnología y que integran industrias complejas. México tiene, por lo tanto, el reto de producir alimentos de calidad en grandes cantidades y sin impactar negativamente al medio ambiente, además lograr desarrollo tecnológico en forma sostenible para ser competitivo y avanzar en el logro de soberanía y seguridad alimentaria (Cruz Celis & Montiel Campos, 2010).

Es urgente generar inversión en el campo y la profesionalización de la industria agrícola, para estar a nivel de las exigencias globales. Un país que no es capaz de producir

sus propios alimentos, difícilmente va a tener independencia de cualquier tipo, no se puede pensar en libertad con el estómago vacío, a esto refiere la soberanía alimenticia (Loracnis, 2006).

La hidroponía es una respuesta completa a muchos de estos retos, desafortunadamente todavía estamos muy lejos del óptimo aprovechamiento de ésta técnica de cultivo (Frazier, 2017; Domenzain, 2015) a pesar de que México cuenta con las condiciones necesarias para beneficiarse ella y solventar sus necesidades alimenticias, mejorar la economía, salvaguardar sus riquezas naturales y mejorar las condiciones de vida de su población, particularmente la más vulnerable (De Anda & Shear, 2017).

En este país existe una asociación hidropónica, dedicada a la difusión y capacitación en el cultivo hidropónico (Asociación Hidropónica Mexicana, A.C.), tanto para fines de autoconsumo como comerciales; pero también se dedican a este sistema de cultivo universidades como la Autónoma de Chapingo, que realiza, investigación y promoción. La Secretaría de Agricultura, Ganadería, desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA), junto con esta universidad, ha publicado diversos documentos sobre cultivos hidropónicos, entre ellos, una ficha técnica que contiene una descripción ilustrativa y sencilla de la hidroponía (De Anda & Shear, 2017).

II.6.3.1 Casos de éxito en de cultivos hidropónicos en México

En 2001 el gobierno del estado de Quintana Roo creó un proyecto agroindustrial hidropónico en una zona marginada, que abarcaba más de 40 hectáreas con lo que se pretendía crear 750 empleos directos y 250 indirectos para beneficiar personas que vivían en condiciones de pobreza. En 2002 se inició con la construcción de los invernaderos sociales, se constituyeron como sociedades de producción rural que empleaban a indígenas mayas de los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos. Mediante una

paraestatal, llamada Hidroponía Maya, se empacaba, conservaba y distribuía la producción de los invernaderos sociales y se daba asistencia técnica a quienes los operaban, éste último elemento fundamental para el éxito de cualquier empresa hidropónica (Del Toro Chávez, 2009; Vázquez, 2012).

Desafortunadamente, después de 12 años de funcionar muy eficientemente y de generar empleos e ingresos para una gran cantidad de familias, de ganar múltiples reconocimientos a la calidad y de conseguir un certificado de origen para el chile habanero, Hidroponía Maya anunció que estaba en quiebra y simplemente dejó de funcionar, perjudicando no solo a todas las personas que trabajaban ahí, sino también a los invernaderos comunales o sociales que dependían de ésta paraestatal para el empaque, conservación y distribución de su producción. De acuerdo con la nota de Jesús Vázquez (2012), el representante de los invernaderos sociales de la zona maya de Quintana Roo, afirmaba que en realidad no había evidencia real de la quiebra de la paraestatal, que de hecho, durante esos años se demostró ampliamente la productividad y rentabilidad de los invernaderos. Una vez anunciado el cierre, se hicieron los arreglos para rentar las instalaciones a fuertes empresas privadas, en lugar de beneficiar a la gente menos afortunada de Quintana Roo (Vázquez, 2011).

Tenemos un caso de éxito reciente en México llamado Amar Hidroponía, que surgió hace 17 años como un proyecto social que pretendía mejorar la vida de personas en comunidades y escuelas ubicadas en zonas rurales (Amar Hidroponía, s.f.). El proyecto consistía en capacitar a estas personas para que pudieran auto emplearse, de esta manera llegaron al descubrimiento de los cultivos hidropónicos. Con el apoyo de universidades y una incubadora de negocios crecieron hasta constituir una empresa, así como todo un

sistema de producción comunal y redes de distribución de sus productos y huertos en Acapulco, Quintana Roo y Tabasco (Domenzain, 2015).

Para el año 2017 era la principal productora de chile habanero en todo el mundo, con una producción de 3000 toneladas anuales que pretendían duplicar para el 2018, además de que diversificar su producción incluyendo tomate cherry y pimiento morrón. El 60% de sus exportaciones de chile habanero son destinadas a Canadá y Estados Unidos y pretendían entrar al mercado chino (Hernández, 2017).

De acuerdo con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), dependiente de lo que fue la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, la agricultura protegida en México ha presentado un notable crecimiento, se tienen registros que muestran que 700 hectáreas que se tenían en 2003 se llegó a 23,250 durante el 2015. Los estados del país que más hectáreas cultivadas en ambientes controlados tienen son Sinaloa, con 4,000; Jalisco con 3,310; Baja California con 2,647; el Estado de México 1,624; Chihuahua 1,496; Sonora con 1,175 y Puebla con 1,045 (Berger, 2020).

Según la Asociación Mexicana de Horticultura Protegida A.C., para diciembre del 2016, sus miembros poseían 8,966 hectáreas de agricultura protegida, de las cuales 1,728, es decir el 19.27%, eran cultivos hidropónicos, la mayor parte de los cuales se destinan a la exportación. En ese mismo año el 77.5% de la producción se vendió a Estados Unidos, el 18.6% se destinó al mercado nacional, a Canadá se exportó el 3.7% y el 0.1% a otros países (Berger, 2020).

II.6.4 Hidroponía en Baja California

Baja California cuenta con dos zonas agrícolas muy importantes, el Valle de Mexicali y San Quintín, en esta última ha proliferado la agricultura protegida especializada en la producción de hortalizas de gran calidad que son comercializadas

principalmente en el mercado norteamericano. Desafortunadamente, la escasez de agua en la zona y la sobreexplotación de los mantos acuíferos para la producción agrícola han traído como consecuencia alta salinidad del agua, esto, por supuesto, afecta a la continuidad de la producción agrícola, lo que ha llevado a los empresarios a buscar alternativas como la hidroponía. Debido a que la hidroponía es un negocio muy redituable, los dueños de las empresas agrícolas cuentan con los recursos para la adquisición de tecnología que les permite mantener la calidad de sus hortalizas y producirlas en grandes cantidades. Con la finalidad de disminuir el consumo de agua y controlar la salinidad de la misma, se han establecido sistemas hidropónicos protegidos y equipos desalinizadores, lo que les ha representado, no solo seguir en el mercado, sino ser más eficientes y rentables (COLEF, 2019; Pombo O. A., 2020; Vázquez-Lee, 2020, pág. 50). Ejemplo de una empresa agrícola que se ha transformado mediante la tecnología y los sistemas hidropónicos es el Rancho los Pinos, ubicada en San Quintín, que cuenta con alrededor de 700 hectáreas de cultivos hidropónicos (Pinos, 2020). Sin embargo, todavía estamos muy lejos de las empresas de alta tecnología que se tienen en países como Japón y Estados Unidos, en las que se produce verticalmente y en ambientes cien por ciento controlados.

La Facultad de Ingeniería y negocios, unidad San Quintín, de la Universidad Autónoma de Baja California, realizó un proyecto de investigación sobre evaluación de material genético en condiciones de invernadero, con fines educativos y de generación de conocimiento, con ello se logró triplicar la cosecha de chile habanero por hectárea, en comparación con Quintana Roo, que tiene las condiciones naturales ideales para estos cultivos tropicales. En ese espacio experimental, los estudiantes desde los primeros semestres se involucran en el trabajo en el invernadero para reforzar el aprendizaje en cuatro de sus materias (UABC, 2014).

Este proyecto muestra como la Universidad Autónoma de Baja California está realizando esfuerzos para promover la innovación, pero también deja ver con claridad lo importante que es que sus diferentes facultades establezcan lazos de colaboración en intercambio de saberes, y más todavía, que se creen proyectos colaborativos en pro de la ciencia, el desarrollo, la innovación, el progreso, el bienestar social y la sostenibilidad.

II.6.5 Agricultura Urbana en Tijuana

En Tijuana existe un movimiento impulsado por diferentes iniciativas, que promueve la agricultura urbana desde hace por lo menos una década, sin embargo no ha tenido el impacto ni la difusión requerida para insertarse en el diario vivir de las comunidades, eso se evidencia en la inexistencia de leyes o reglamentos que la regulen, faciliten o promuevan.

En entrevistas realizadas a varios de los agricultores urbanos locales que son parte de este movimiento, explican que ellos se dedican principalmente a la impartición de talleres, a través de los cuales promueven la producción orgánica de alimentos, pero además buscan crear conciencia de la importancia que tiene hacerlo, con ello protegen el medio ambiente, cuidan el agua y consumen alimentos libres de tóxicos. Las iniciativas más destacadas son Cultiva Ya, Red de Huertos Urbanos de Tijuana, Huerto Urbano Tijuana, Colectivo Transición Tijuana, Tijuana Calidad de Vida y Comunidad Agricultura Urbana Ecoparque, ésta última impulsada por el Colegio de La Frontera Norte (COLEF) (Villicaña, 2019) y el huerto Urbano de la FCA UABC, que realiza el proyecto “Huertos urbanos e hidroponía para la salud, el manejo sustentable del agua y el desarrollo de comunidades sostenibles en Tijuana, B.C.”

Como parte de este movimiento se ha intervenido a diferentes escuelas, casas hogar y comunidades, apoyándoles en la creación de huertos, algunos de ellos, abiertos a quien

desea o necesite tomar lo que producen, como el llamado Realimenta comunidad, ubicado en Playas de Tijuana, a un costado de la línea fronteriza con Estados Unidos. Lo que se produce en este huerto es compartido con migrantes, visitantes y cualquier persona que se acerque. Este huerto es cultivado por voluntarios en sus tiempos libres (Villicaña, 2019).

El 19 de enero de 2015, un grupo de sesenta jóvenes de Tijuana y San Diego se organizaron para realizar un proyecto que buscaba crear un huerto en “El Bordo”, una zona ubicada en los costados del Río Tijuana, en donde se concentran indigentes, muchos de ellos, migrantes que no pudieron ingresar a Estados Unidos o que fueron deportados de este país, y el objetivo que perseguían era que estas personas produjeran hortalizas para su propio consumo, aprovechando que algunos provienen del campo y tienen los conocimientos necesarios, de esa forma se les brindaba una opción para disponer de comida y emplearse, ya que generalmente se alimentan de desperdicios que recolectan o se dedican a asaltar a transeúntes. Ellos fueron apoyados por las organizaciones Colectivo Transición Tijuana, Tijuana Calidad de vida y Global Shapers, quienes les facilitaron los materiales, acompañamiento e instrucción, con la idea de que si el proyecto prosperaba, en el futuro, estas personas pudieran vender sus productos a restaurantes, haciéndolos autosuficientes y dándoles las herramientas laborales (Uniradio, 2015).

Este esfuerzo duró solo algunos meses, para el 20 de marzo del 2015, el huerto había sido retirado por el Ayuntamiento, debido a que los migrantes no contaban con los permisos requeridos. Las autoridades municipales les ofrecieron un espacio lejos de ahí, para reubicar el huerto, pero ellos no accedieron, decidieron llevar sus camas de cultivo a diversos espacios comunitarios y restaurantes con la finalidad de seguir buscando apoyos y financiamiento. En total eran diez las personas que ya estaban laborando en este sitio y que habían comenzado a mejorar sus vidas, algunos realizando actividades adicionales, como la elaboración de piñatas. Los “bordofarmers”, como se llamaban a sí mismos, tenían

puestas sus esperanzas en este proyecto, debido a que, con la difusión internacional que tuvo, varios restauranteros expresaron su interés por comprar lo que produjeran, desafortunadamente no se les permitió continuar (Marshall, 2015; Wong, 2015).

Tal como lo describe la teoría económica Institucional, para que se generen cambios, es necesario que haya, además de la parte comunitaria, una transformación en las instituciones que rigen a las sociedades, tanto las formales como las informales, en este caso, la sociedad está lista para esa transición, sin embargo, no existen regulaciones que permitan y mucho menos fomenten la creación de huertos urbanos, además de la falta de visión de los dirigentes.

Parece increíble que un gobierno que ha sido incapaz de ofrecer solución a la problemática de los migrantes deportados corte de tajo una iniciativa que podría haber tenido un impacto muy positivo, tanto en la calidad de vida y oportunidades para personas que viven en condiciones de miseria, como para la seguridad y el medio ambiente, ya que ese sitio es una zona por demás peligrosa y no se le da ninguna utilidad. Por eso se remarca con tanta insistencia, en esta tesis, la importancia de que existan leyes, reglamentos y demás figuras jurídicas que regulen, tanto la tenencia de la tierra como la realización de este tipo de proyectos productivos, enfocados ya sea a migrantes, comunidades locales, familias, escuelas o cualquier ser humano que desee producir sus propios alimentos. Por lo tanto, una ley de huertos urbanos y periurbanos para Baja California implicaría un paso enorme hacia la sostenibilidad y la seguridad alimentaria.

II.6.6 Hidroponía en Tijuana

Una vez teniendo claro el panorama de la agricultura urbana en Tijuana, se realizó una investigación para determinar si existía algún proyecto comercial o de innovación social en hidroponía, se inició por preguntar a los agricultores urbanos locales si habían

incursionado en la hidroponía o si están interesados en hacerlo. Entre ellos las opiniones son muy divididas, debido a que, para algunos, al utilizar soluciones minerales en su producción, los vegetales pierden su calidad de orgánicos, mientras que otros, aseveran que el hecho de usar sales minerales en su producción no implica que sean tóxicos o no orgánicos, ya que los minerales que se utilizan son los mismos que las plantas absorben de forma natural del suelo.

Ante este argumento, surgió otro, la viabilidad económica, ya que si bien estas sales minerales son las mismas que la planta absorbe del suelo, los pequeños productores tendrían que adquirirlas, lo que podría representar una dificultad, especialmente tratándose de personas con pocos recursos. Para esta limitante se presentó una nueva opción, el uso de lixiviados de lombriz y de humus de lombriz como nutrientes, además de los sistemas acuapónicos; en ambos casos, los nutrientes pueden ser fácilmente producidos en casa.

En Tijuana han comenzado a aparecer cursos y talleres de hidroponía en todas sus formas, el Sistema Municipal de Parques Temáticos de Tijuana, ofreció uno de ellos el 15 de abril de 2018, desafortunadamente, sin seguimiento al proyecto y sin continuidad se desmontó los sistemas que eran utilizados como muestra en las clases. El Colegio de la Frontera Norte, a través de su programa de Agricultura Urbana, imparte también talleres y cuenta con sistemas hidropónicos a pequeña escala que usa en los mismos; además de estas organizaciones, hay otros organismos e individuos que lo hacen por su cuenta. Destaca que las iniciativas son costosas, no cualquier persona puede pagarlas, y aunque lo hicieran, para poder sostener un huerto hidropónico se requiere de asesoría y acompañamiento por lo menos hasta que se domine perfectamente la técnica, así que es necesario ir más allá para que prosperen los huertos urbanos hidropónicos, comunitarios, escolares y familiares. Aun así, persisten algunos huertos particulares que tienen éxito gracias que los hortelanos toman cursos constantemente, se relacionan con expertos en

agricultura urbana y buscan material de lectura o medios audiovisuales para lograrlo. En los cursos que se han impartido en UABC¹ los participantes han mostrado mucho interés en la hidroponía y en la acuaponía, sobre todo, después de ver los sistemas y recibir información sobre sus beneficios.

Existe el ejemplo de un empresario que decidió crear un huerto hidropónico para hacer más atractivo un café, que inició como segundo negocio. Su interés en la producción hidropónica de alimentos, tales como espinacas, arúgula, acelgas, romero, flor de calabaza, fresas, naranjas, entre otros; surgió a raíz de problemas de salud cercanos, ya que comprendió la importancia que tiene una alimentación balanceada y libre de tóxicos para la salud. Él, por sus medios, con cursos, talleres y de forma autodidacta comenzó a producir y aunque enfrentó a la curva de aprendizaje, produce lo necesario para abastecer su café. Varios restaurantes importantes de la región se han acercado para comprar sus productos, desafortunadamente no tiene suficiente capacidad productiva para abastecer a otros. Este caso deja ver que hay un mercado latente (Ávalos, 2019).

En un curso de hidroponía, en el que se participó, el 27 de julio de 2019, asistieron restauranteros y emprendedores, al cuestionarlos sobre la razón por la que estaban ahí tuvieron una respuesta común, querían ofrecer en sus negocios productos hidropónicos pero no encontraban localmente quien les abasteciera, así que decidieron aprender. Este interés por productos hidropónicos fue registrado también en el trabajo de maestría, para cuya realización se encuestó y entrevistó a chefs y dueños de negocios en Tijuana, Rosarito y Ensenada, sobre el interés en utilizar productos con las cualidades de los

¹ Durante cada semestre se realizan talleres para capacitar a los estudiantes que ingresan al programa de servicio social en el huerto desde 2019, inicialmente presenciales, con la pandemia se imparten de manera virtual. El primer taller de agricultura urbana abierto a la comunidad constó de tres módulos que fueron impartidos el 8 y 22 de febrero y el 2 de marzo, el segundo taller se impartió el 29 de febrero y el 14 de marzo, el tercer módulo no pudo ser realizado debido a la pandemia. Se está planeando la realización de nuevos talleres en línea para la comunidad.

producidos hidropónicamente. El interés fue positivo. En esa investigación también se encontró que en la ciudad de Tijuana existían un par de invernaderos que producían forraje verde hidropónico en forma comercial, desafortunadamente, debido a la inseguridad, muchos otros fracasaron, ya que al ser económicamente redituables, varios empresarios dedicados a este giro fueron secuestrados y decidieron cerrar sus negocios (Alvarado Álvarez, 2010).

En cuanto a innovación social, hubo un proyecto en el que se buscó llevar huertos urbanos a una de las zonas con mayor marginación en la ciudad, el cañón del Padre, sin embargo, no funcionó debido a que se llevaron sistemas hidropónicos a las familias más vulnerables, varias de ellas uniparentales con madres al frente, se les instalaron y se les dijo como usarlo pero no se hizo una sensibilización ni se dieron acompañamiento o asesoría, se les dejó a la deriva. Al volver, después de un tiempo, habían desarmado los sistemas y los tenían abandonados o habían utilizado las partes para otros fines. De aquí la importancia de que los proyectos de innovación social se construyan de manera colaborativa con las comunidades, que sean proyectos integrales que no solo presenten una solución, sino que haya un crecimiento junto con la comunidad, aprendizaje a través del intercambio de saberes, convivencia y conocimiento mutuo entre quienes promueven la innovación, quienes investigan y quienes se benefician.

Desafortunadamente, como se mencionó en la inducción, no ha habido registro de estos proyectos, no se ha documentado sobre ninguno de ellos y, por lo tanto, el aprendizaje que pudieron haber generado se ha perdido, a menos que sea posible tener contacto con quienes participaron en ellos para cuestionarles sobre lo que ocurrió y las razones para ello, a fin recuperar por lo menos parte de la experiencia y no volver a cometer los mismos errores en posteriores proyectos, de ahí la trascendencia de realizar investigación en el área social para la generación conocimiento que pueda ser aplicado en

el mejoramiento de la vida y resolución de las problemáticas sociales a las que nos enfrentamos. Un factor que destaca es la necesidad de que los gobiernos invirtieran más en investigación social y en la aplicación de los conocimientos adquiridos en política pública, para lograr una sinergia positiva.

Con los proyectos que sustentan esta tesis, se pone al alcance de cualquier persona, tanto el conocimiento como la disposición para colaborar, el acompañamiento, el soporte técnico y la asesoría necesarios crear de manera exitosa huertos hidropónicos comunitarios, escolares y de traspatio, así mismo, se dará el apoyo a proyectos de emprendimiento social que surjan de las comunidades. Pero la aportación más trascendente de esta investigación, es la colaboración en la creación de la ley estatal de huertos urbanos, ya que con ello se logra un avance, tanto en el registro del fenómeno de la agricultura urbana en Tijuana, como con la creación de política pública para impulsar la sinergia necesaria en la transformación de las instituciones, a fin de que sea posible consolidar y arraigar a la agricultura urbana en esta localidad.

La hidroponía, en sus diversas formas, se contempla en el nuevo proyecto de ley estatal, que además propondrá que estas y otras técnicas de agroecología sean incluidas en los programas educativos a nivel básico y medio superior, con la finalidad de integrarlas a la cultura y el saber de nuestros niños y jóvenes, para promover un cambio profundo en la percepción que se tiene de la agricultura y en los hábitos alimenticios de las nuevas generaciones. A través de la educación también se puede lograr un cambio institucional que a su vez transforme a nuestras comunidades.

III. Marco Teórico y Conceptual

III.1 Ciudades y comunidades sostenibles

El objetivo 11 de desarrollo sostenible para la agenda 2030 establece que es necesario lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles, debido a que ellas albergan a una parte cada día más grande de la población humana y es estos sitios en donde tienen su origen la mayor parte de los problemas ambientales, sociales y económicos que urgen ser resueltos (ONUc, 2021). Es necesario comenzar por definir lo que es la sostenibilidad.

El término sostenibilidad surgió con la necesidad de encontrar una solución al cambio climático y el impacto que este tienen para la continuidad de la vida. En 1987 se llevó a cabo una cumbre de la Organización de las Naciones Unidas con esa finalidad, de este encuentro surgió el Informe Brundtland, conocido también como Our Common Future (López Pardo, 2015). En este documento se propusieron medidas para lograr cambios favorables como metas a alcanzar en el año 2000 (ONU, 1987). Se han realizado muchas otras reuniones desde entonces, todas ellas con el mismo objetivo, de ahí surgieron los Objetivos del Milenio y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.

El informe Brundtland expresa la preocupación por la destrucción del medio ambiente, la creciente inequidad, el crecimiento de la población y las ciudades, la gran demanda de productos y servicios, los desperdicios y la presión que todo ello representa para el medio ambiente, así que sus propuestas están enfocadas en lograr mayor conciencia en relación al cuidado de la naturaleza, el consumo responsable de los recursos y la reducción de la pobreza y las inequidades. Este informe hace también un llamado a la humanidad a trabajar de manera conjunta en la creación de propuestas alcanzables, a través de la cooperación internacional y en cada país, promoviendo la participación y compromiso de gobiernos, individuos, comunidades, organismos y empresas para lograr este bien común. Es aquí

donde se establecen las bases del concepto de sostenibilidad aportando la definición de Desarrollo Sostenible, que es “aquel que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (ONU, 1987)

El concepto de desarrollo, inherente al capitalismo neoliberal, excluye la consideración del medio ambiente como un elemento fundamental a ser protegido, lo mismo que la disolución de las inequidades, ya que se basa en la explotación tanto del hombre como de la naturaleza, para lograr crecimiento ilimitado y es precisamente esa visión lo que ha degenerado en las problemáticas que se enfrentan hoy (Bacardí-Gascón, Jones, & Jiménez-Cruz, 2013).

Esta cumbre fue un parteaguas, la expresión de entendimiento del mismo sistema sobre aquellas consideraciones que no se hicieron y que han provocado el caos que se vive hoy, es un intento por rectificar y retomar la propuesta olvidada de Nicholas Georgescu-Roegen y la Bioeconomía (2017), en la que evidenciaba el error que se cometía al ignorar que la producción y el crecimiento requieren de recursos naturales, que son limitados y que genera residuos, entre otras cosas. Así pues, la sostenibilidad consiste en encontrar un camino para mantener el desarrollo pero considerando estos elementos y priorizando el bienestar social, sin que alcanzar las metas de bienestar para el presente comprometa el bienestar del futuro, tal como se establece en los ODS. El problema fundamental consiste precisamente en la eliminación de esa contradicción entre el concepto de desarrollo, equiparado con crecimiento, y las limitantes que impone la realidad (López Pardo, 2015).

Para que las ciudades y las comunidades logren ser sostenibles, deben hacer cambios radicales en la forma en la que funcionan, desde la producción, consumo, transporte, disposición de residuos, hasta la forma en que los individuos se relacionan. Es necesario

comenzar por una adecuada urbanización que contemple la creación de zonas verdes, disminuir las distancias entre los habitantes y sus centros de trabajo o estudio, crear sistemas de transporte eficientes, utilizar energías limpias, infraestructuras que les permitan ser resilientes ante fenómenos climáticos, construir con visión de futuro y promover, ante todo, el cuidado del medio ambiente (Vázquez Espí, 1998). La meta es clara, lo que resulta complicado es encontrar estrategias para alcanzarla.

Además del cuidado del medio ambiente, la parte de la sostenibilidad social es fundamental. Los indicadores de desarrollo urbano social sostenible, según Littig y Griebler (2005), citados por Sobrino, et al (2015, pág. 51) son:

“i. Satisfacción de las necesidades básicas y la calidad de vida (e.g. ingreso, pobreza, distribución del ingreso, desempleo, educación, condiciones de vivienda (v.g. vivienda digna), salud, seguridad, satisfacción con el trabajo y el medio ambiente, entre otros);

ii. Justicia social (e.g. equidad social incluyendo la equidad de género, justicia distributiva de bienes económicos y no económicos, justicia intra e intergeneracional, igualdad de oportunidades, participación social; y,

iii. Coherencia social (v.g. integración de las personas en redes sociales significativas, participación en actividades colectivas, actitudes solidarias y tolerantes hacia las minorías: migrantes, desempleados, homosexuales, indígenas, entre muchos más).”

Con proyectos de agricultura urbana es posible coadyuvar al logro de estos indicadores, ya que propician la creación de espacios de oportunidad para personas que viven con alguna vulnerabilidad, al mismo tiempo que ayudan a crear y fortalecer lazos sociales, la inclusión, la equidad, el acceso a satisfactores de necesidades, generación de empleo digno, reparto equitativo de bienes, etc. (Cantor, 2010; Salgado Sánchez, 2015).

III.2 Agricultura Urbana

Combatir al hambre es, sin duda alguna, una necesidad fundamental para la humanidad en nuestros días, en 1996 se llevó a cabo, en Roma, la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, en la que participaron 186 países y cuya finalidad era el encontrar la forma de erradicar este terrible problema. Como resultado del encuentro, se llegó a la conclusión de que no basta con la decisión de los gobiernos para avanzar hacia la meta y lograr su realización, sino que se requiere la participación de la sociedad en su totalidad para conseguirlo (Zeeuw, Gündel, & Waibel, 2001; Figueroa Pedraza, 2005).

Expertos que han estudiado a la agricultura urbana como una herramienta para alcanzar la seguridad alimentaria, concluyen que se requiere coordinación entre los diversos involucrados en esta actividad productiva y su aplicación en el combate a la inseguridad alimentaria, como investigadores, agricultores urbanos, planificadores urbanos (gobiernos locales, regionales y nacionales), organizaciones de consumidores, administradores urbanos, organizaciones nacionales e internacionales de apoyo, pero es particularmente trascendente la participación activa de la comunidad beneficiada (Zeeuw, Gündel, & Waibel, 2001).

Para poder aplicar las medidas adecuadas y realizar proyectos que funcionen en una comunidad, es necesario conocer sus características, necesidades específicas y recursos con que cuenta. Por ello es fundamental hacer un estudio meticuloso de cada contexto, involucrar a los afectados en la solución de los problemas que los aquejan. La agricultura urbana tiene diferentes puntos de interés y repercusiones para quienes se relacionan de manera directa o indirecta con ella, es decir para la sociedad entera. Las personas que no logran cubrir sus necesidades alimenticias, seguramente la verán como

una forma de lograr alimentarse mejor, quienes no tiene un empleo redituable podrán vislumbrar una forma de obtener ingresos, las universidades encontrarán un campo vasto de estudio, las organizaciones sin fines de lucro, una oportunidad para realizar su labor y los gobiernos como un camino para mejorar la economía local, pero todos pueden encontrar beneficios y es necesaria la participación coordinada de todos para que los proyectos que se establezcan se solidifiquen y se integren al sistema productivo de manera permanente (Zeeuw, Gündel, & Waibel, 2001).

De acuerdo con Zeeuw y Waibel (2001) para que la agricultura urbana se abra camino, es necesario que los gobiernos lleven a cabo acciones indispensables para facilitar y promover su práctica, tales como la creación e leyes de uso de suelo, apoyo con capacitación y asesoría técnica para los agricultores urbanos, regulaciones ambientales, políticas de desarrollo social, así como la creación de organismos gubernamentales que se ocupen específicamente de atender los asuntos relacionados con la agricultura urbana. Nos dicen los autores que es indispensable que todos estos elementos se construyan sobre la base de objetivos de desarrollo muy precisos y que se considere el impacto que ellos tendrán sobre los diversos grupos implicados. Esto lleva también a la necesidad de realizar una planeación cuidadosa y que se involucre a la sociedad afectada, instituciones e investigación organizaciones sin fines de lucro y cualquiera otro relacionado. Por si mismos, gobierno, ONGs o sociedad, difícilmente lograrán que un proyecto como estos tenga arraigo, continuidad y éxito, ya que sin las bases institucionales que la sustenten, la labor de las organizaciones sociales sin fines de lucro, el sustento, la guía y el conocimiento que generan las instituciones de investigación y el compromiso de las personas involucradas, ningún proyecto prosperará, se requiere de forma indispensable la participación comprometida y coordinada de todos los elementos.

III.3 Innovación y Emprendimiento Social

Las grandes urbes presentan problemas relacionados con la alta concentración de población y la pobreza, tales como desintegración familiar, violencia, deserción escolar, drogadicción y desempleo. Hay evidencias de que el involucrar a las personas en actividades comunitarias, disminuye y puede llegar a eliminar estos problemas en zonas conflictivas (Loracnis, 2006; Onyango, 2010; Mercon, y otros, 2012; Garvin EC, 2013).

Para que soluciones viables y sustentables a problemas severos como los que enfrentamos en la actualidad sean posibles, es necesario hacer cambios profundos en las sociedades. Existe una resistencia inherente al ser humano en relación al cambio y en muchas ocasiones, son las mismas estructuras sociales, culturales, ideológicas, religiosas, económicas e, incluso jurídicas, las que impiden aplicar innovaciones que representarían un avance en el logro de una mejor calidad de vida para todos. Por esta razón, cuando las soluciones a los problemas de una sociedad surgen desde el centro mismo de su origen, estas son efectivas, ya que nadie conoce mejor las necesidades de un sector de la población que las personas que la integran y que buscan solventarlas bajo su sistema de valores, creencias y circunstancias (Rey de Marulanda & Tancredi, 2010).

No existe una definición generalmente aceptada para innovación social, las que existen están estrechamente ligadas al espacio cultural y momento histórico en los que surge (Hernández-Ascanio, Tirado-Valencia, & Ariza-Montes, 2016). En forma general consiste precisamente en eso, en la propuesta de soluciones a problemas sociales complejos hechas por las personas que mejor los conocen, los afectados (Rey de Marulanda & Tancredi, 2010). La característica particular de la innovación social, con respecto otros tipos de innovación, es que a partir de ella se crean empresas cuyo fin principal es la solución de problemas sociales que no han sido solventados adecuadamente,

pero es al mismo tiempo, generar utilidades que las hagan económicamente exitosas. En ese caso se incluye también el factor sostenible, es decir, actividades que protegen al medio ambiente o mejoran los problemas que lo aquejan.

La mayoría de los autores coinciden en que la innovación consiste en la resolución de problemas sociales al tiempo que se genera un beneficio económico y se protege o mejora el medio ambiente. Este concepto resulta contradictorio para quienes combaten al capitalismo neoliberal ya que consideran que el interés social se opone, en gran medida, a la generación de utilidades económicas, es decir, que hablando de emprendimientos, se prioriza la obtención de utilidades por encima del bienestar social y del equilibrio medioambiental, de hecho se responsabiliza al capitalismo encarnizado de la destrucción del medio ambiente en la persecución de utilidades (Hernández-Ascanio, Tirado-Valencia, & Ariza-Montes, 2016). Sin embargo, también existe otra perspectiva donde la innovación y el emprendimiento social pueden ser vistos como un intento del sistema capitalista por reivindicarse y subsanar los daños que ha causado.

De acuerdo con Hernández-Ascanio et al. (2016), el fenómeno de innovación social surge a partir de los años ochenta del siglo pasado, como una respuesta a los problemas sociales a los que el estado ha sido incapaz de dar solución. Aunque es un fenómeno muy reciente, ha despertado un gran interés en el ámbito académico y ha sido estudiado desde diversas disciplinas, como la sociología, la economía, la psicología, la antropología, etc. Este hecho ha generado una gran cantidad de definiciones sin que haya una generalmente aceptada. La figura 12 presenta un cuadro con algunas definiciones de innovación social a fin de ver las diferencias entre estas y hacer una aproximación más amplia del concepto.

Figura 12 *Definiciones de innovación social*

AUTORES	FOCO Objetivo Principal	CÓMO	QUIÉNES Impulsan esta Innovación Social	Resultado esperado	Componentes claves	Línea de pensamiento/ Territorio
Phills et al.	Solución novedosa para un problema social en que el valor creado beneficia a la sociedad en su conjunto	Mejoramiento de lo ya existente	Emprendedores sociales	Eficacia, eficiencia, sustentabilidad y justicia de la solución	- Novedad - Solución eficaz, eficiente, sostenible y justa - Valor creado para la sociedad	Stanford University, E.E.U.U
Mulgan et al.	Satisfacer necesidad social	Actividades y servicios innovadores	Emprendedor y Empresas Sociales	Impacto en el mercado	- Actividades y servicios innovadores - Meta: satisfacer necesidades sociales - Desarrolladas y difundidas por organizaciones con fines sociales	Oxford University, U.K.
CEPAL	Novedad en la forma de hacer las cosas que fomenten la participación ciudadana y el fortalecimiento de la democracia	Mejores resultados que "lo tradicional"	Emprendedores beneficiarios y la comunidad	- Aumento en la participación de la comunidad y de beneficiarios - Costos eficientes	- Novedad en la forma de modificar modelos exitosamente a contextos locales. - Mejores resultados. - Costo eficiente. - Promover y fortalecer la participación de la comunidad - Fortalecer la democracia	América Latina
Westley	Empoderar a segmentos de población vulnerable Contribuir a la resiliencia social y ecológica global	Orientación al cambio del sistema social mediante la creación de productos, procesos y programas que incidan en rutinas básicas, en recursos y en flujos de autoridad	Población Vulnerable Emprendedor institucional	Durabilidad e impacto de los procesos de cambio social	- Proceso Complejo - Productos - Cambios en: rutinas, recursos, flujos de autoridad, creencias. - Éxito: durabilidad y vasto impacto	University of Waterloo, Canadá.

Fuente (PUCC, 2012, pág. 26)

Como se aprecia en la figura 12, la innovación social gira alrededor de la solución de problemas o satisfacción de necesidades sociales, pero haciéndolo de una forma distinta y puede consistir en mejoras a algo existente; actividades, servicios, procesos y formas de organización novedosas, todo ello favorece un cambio social mediante el logro de eficiencia, optimización de recursos, sostenibilidad, justicia, equidad y participación social.

Un proyecto de huertos urbanos hidropónicos en Tijuana, puede ser ubicado entonces como una innovación social, ya que se pretende involucrar a la comunidad en la producción de alimentos mediante tecnología novedosa que incrementa la productividad, disminuye los costos de producción, reduce el consumo de agua, tiene el potencial de mejorar la salud de la comunidad a través de la alimentación, mejorar la situación económica de personas en desventaja y detonar un cambio social positivo, pero haciéndolo todo de forma colaborativa con las diversas comunidades.

Ahora bien, para que una idea innovadora tenga impacto real y genere un cambio social, es necesario llegar al emprendimiento, es decir, a la creación de una empresa que tenga como finalidad principal generar valor social mediante la producción de bienes o servicios novedosos, la creación de nuevos procesos o nuevas formas de organización, nueva tecnología o una mejora a los ya existentes que implique sostenibilidad económica, social y medioambiental (PUCC, 2012; Howaldt, Domanski, & Kalet, 2016).

Innovación social y emprendimiento social son entonces conceptos distintos pero íntimamente relacionados. El primero consiste en la creación de una idea novedosa y el segundo es la realización de esa idea a través de una empresa, ambas pueden impactar positivamente a la comunidad en la que se realiza en los ámbitos social, económico y medioambiental, con lo que contribuyen con la sostenibilidad.

III.4 Teoría Económica Institucional

La Teoría Institucional plantea un enfoque social de la economía, en el que establece una relación directa entre las instituciones y el entorno, explica también la forma en que las instituciones promueven la innovación y la difunden.

North (1993, pág. 13) define a las instituciones como “Las reglas del juego en una sociedad, o más formalmente, son las limitaciones ideadas por el hombre que dan forma a

la interacción humana.” Explica North que estas normas son las que definen las motivaciones en los intercambios tanto político como social y económico, es decir, que son los lineamientos que modelan el comportamiento humano en todas sus facetas. Él sustenta sobre este argumento que la economía, al estar regulada por las instituciones que rigen a una sociedad en particular, se ve afectada por éstas y va evolucionando a lo largo del tiempo a la par que lo hacen las mismas.

Este trabajo de investigación busca generar conocimiento acerca del impacto inicial que puede lograrse en una sociedad, creando una unidad producción de alimentos con la aplicación de tecnología innovadora para la agricultura urbana, la hidroponía. Para ver con claridad la aplicabilidad de esta teoría al tema que aquí se plantea, es necesario hacer una revisión conceptual y de las bases que la sustentan.

III.4.1 Institución e Institucionalismo

La teoría institucional surgió a finales del siglo XIX en Estados Unidos, los autores norteamericanos que la iniciaron fueron los primeros en plantear una relación entre la economía y los grupos humanos en los que se esta se genera, estableciendo una relación entre ésta y a sus ideas, cultura, hábitos, creencias, conductas e historia (Urbano Pulido, Díaz Casero, & Hernández Mogollón, 2007).

El fundador de la Teoría Económica Institucional fue Thorstein Veblen, él se inspiró en la antropología cultural para crear su teoría, y afirmaba que la economía es un producto de la cultura, que evoluciona a la par de ésta, que el campo de la economía no es sólo la organización y la estructura sino todo el quehacer humano y que además la economía y la historia de todo grupo humano están íntimamente ligadas. La economía, a través del lente del creador de la Teoría Institucional, es el estudio del aspecto material de la cultura humana (Chávez Jiménez & Vargas Hernández , 2012).

Los principios de la Teoría Económica Institucional, de acuerdo con Urbano, Díaz y Hernández (2007) son dos:

1) Enfoque cultural de la economía: Hay una unión indisoluble y una continua interacción entre la economía, la estructura socio-cultural y la política de las sociedades, por esta razón, aunque diferentes sistemas económicos, locales, regionales o nacionales, tengan características comunes, cada uno es único debido a su desarrollo y características propias adquiridas a través de la historia. Para comprender esto basta pensar en la región Tijuana-San Diego, que tiene características tan peculiares que se diferencia de otras regiones contiguas, tanto en Estados Unidos como en México y si quisiéramos hacer una comparación más específica, a pesar de ser parte de una misma región económica y de compartir muchos intereses y una relación muy íntima, Tijuana y San Diego son entidades muy diferentes en cuanto a sus culturas, ideologías, hábitos, etc. y por tanto, a pesar de que tienen una relación de simbiosis, sus sistemas económicos son muy distintos.

2) Crítica a la economía Neoclásica: El Neoclasicismo presenta una visión estática y equilibrada de la economía, en cambio, la Teoría Institucional la presenta como un proceso en continua evolución. La economía neoclásica asume que todos los individuos tienen plena libertad para tomar decisiones, ya que tienen conocimiento de todos los factores que afectan tanto a sus decisiones como a sus consecuencias, sin embargo la teoría Institucional afirma que los individuos están condicionados y limitados por las mismas instituciones, y por lo tanto sus decisiones no son del todo libres, sino que se ven orillados a actuar bajo determinados patrones de acuerdo a leyes, creencias, hábitos, costumbres, etc.

A Veblen le siguieron muchos otros economistas que le dieron continuidad esta teoría y la hicieron evolucionar, hasta el punto en que se reconocen tres corrientes diferentes de la misma. La corriente de la vieja Teoría Económica Institucional,

representada por su creador, John Commons así como John Clark, Wesley Mitchell y John Hobson y que dieron continuidad a la visión de Veblen, presentaron al institucionalismo como un complemento de la teoría económica ortodoxa y a ambas como ramas de una ciencia más amplia, que era la economía social; agregaron también aspectos psicológicos que la ubicaban como una ciencia del comportamiento (Díaz Casero J. , 2003, pág. 16). La Teoría Neoinstitucional, que tiene como principales autores a Clarence Ayres, Gunnar Myrdal y John Galbraith; agrega nuevas variables de estudio, como costos de transacción y derechos de propiedad, para intentar determinar cuáles son los mecanismos que detonan los comportamientos individuales y los efectos que estos tienen (Díaz Casero J. , 2003, pág. 17). Y una última vertiente, denominada Nueva Economía institucional encabezada por Oliver Williamson y Douglass North; que integra varias corrientes que finalmente presenta al institucionalismo como un análisis de la evolución de las instituciones (Urbano Pulido, Díaz Casero, & Hernández Mogollón, 2007). Cada uno de estos autores hizo grandes aportaciones a la Teoría de la Economía Institucional, sin embargo uno de los más reconocidos es Douglass North (Díaz Casero J. , 2003, pág. 21).

III.4.2 La Teoría Económica Institucional con el enfoque de Douglass North

De acuerdo con la Teoría Económica institucional, las instituciones son las normas o reglas que se crean dentro de una sociedad determinada. Esta teoría se centra en el estudio de los mecanismos, que utilizando como herramientas esas mismas normas o reglas, regulan y dirigen la conducta y relaciones que se generan en esa sociedad en particular.

Para North hay dos tipos de normas, las formales y las informales. Explica que las formales son todas las regulaciones que forman parte del sistema legal, económico, político, contratos, usos y costumbres, etc., tanto en el ámbito privado como en el público, mientras que las normas informales son todas las creencias, valores, hábitos, conductas,

actitudes y demás que rigen la forma en que nos comportamos en la vida diaria al relacionarnos con las demás personas en los distintos ámbitos de nuestra vida social, tales como la familia, la escuela, el trabajo, los amigos, etc. (North, 1993).

La Teoría Económica Institucional busca analizar y comprender las normas formales e informales que caracterizan a una sociedad en particular y la forma en que estas influyen de manera favorable o negativa en su desarrollo. De acuerdo con North, estas reducen la incertidumbre al dar forma y estructura a la vida diaria y por lo tanto, con ello definen el desempeño económico a largo plazo de una sociedad, región o nación (North, 1993; Sánchez Bernal, 2001, págs. 15-52; Urbano Pulido, Díaz Casero, & Hernández Mogollón, 2007).

North propuso un marco analítico que pretende explicar por qué existen las instituciones, la forma en que van evolucionando y su trascendencia en el funcionamiento y desarrollo de las sociedades, a partir de algunos principios neoclásicos como la escasez, la competencia, herramientas de análisis de la microeconomía, pero aportándole el elemento del tiempo (Díaz Casero J. , 2003; Urbano Pulido, Díaz Casero, & Hernández Mogollón, 2007).

North (1993) señala que el cambio institucional es el cúmulo de los cambios marginales que se van generando dentro de la estructura institucional y una vez que los individuos asimilan las nuevas normas y las integran a su vida diaria, se realizan intercambios de manera inconsciente, sin pensar en ello. A su vez, los intercambios entre las instituciones y las organizaciones, van dando forma a la evolución de una economía en particular.

Las organizaciones son grupos de individuos que tienen un propósito y objetivos comunes, estas pueden ser educativas, económicas, políticas y sociales. Las

organizaciones, a través de individuos que las dirigen, son los agentes del cambio institucional y actúan guiados y condicionados por las normas formales e informales.

North plantea que el análisis del cambio institucional debe basarse en tres elementos centrales, las creencias, la economía y las instituciones; ya que para poder comprender como es que funciona una economía particular es necesario conocer los factores económicos, culturales y políticos que la definen, así como su sistema de creencias y mecanismos que determinan la toma de decisiones (Díaz Casero J. , 2003; Díaz Casero, Urbano Pulido, & Hernández Mogollón, 2005). En este punto han aparecido publicaciones en materia de estrategia, que dan una explicación detallada sobre la forma en que la lógica dominante de una sociedad (su sistema de creencias, valores, principios, normas) determinan el cómo se conduce y lo importante que es ser conscientes de esta lógica dominante al tomar decisiones para convertirla en un factor positivo en el logro de los objetivos estratégicos y que no se convierta en un elemento en contra, que represente limitaciones (Prahalad & Bettis, 1986).

III.4.3 Cambio Institucional a través de la Innovación y Emprendimiento Social

En la revisión bibliográfica que se ha realizado, se encontró que son muy pocas las investigaciones que han aplicado el marco de la Teoría Económica Institucional para analizar la creación de nuevas empresas y muchas menos las que la proponen para estudiar el cambio institucional generado por la innovación y el emprendimiento social, por esa razón resulta interesante aplicar esta perspectiva a la innovación y emprendimiento social en proyectos de agricultura urbana con la intención de crear comunidades sostenibles en favor de grupos vulnerables, compaginando esta teoría con Investigación Acción Participativa a través de la visión del cambio social que le imprimieron tanto su creador, Kurt Lewin como Orlando Fals Borda y Paulo Freire.

Para que haya innovación social se requiere forzosamente un cambio sistémico, un cambio sistémico es lo que proponen Orlando Fals Borda y Paulo Freire para generar una transformación real y permanente en las condiciones de vida de los oprimidos, es decir, las personas vulnerables (Fals Borda, 1999). La Teoría Económica Institucional indica que para que un cambio se opere es necesaria la transformación de las instituciones formales e informales de una sociedad y que esta transformación se da a partir de pequeños cambios incrementales que los individuos van asimilando poco a poco e incluyéndolos en sus hábitos casi sin darse cuenta, de forma natural (North, 1993, pág. 94).

A través de un proceso de educación colaborativa y dialéctica, como una práctica democrática, a la que Freire denomina liberadora (Lizarazo Arias, 2017), es posible ampliar la visión que los individuos tienen de sí mismos, de su realidad y del poder que poseen para transformarla (Fals Borda, 1999). Entonces, a través del trabajo colaborativo entre investigadores y comunidades, se puede dar una transformación gradual pero constante de las normas informales que rigen a una sociedad, estas a su vez, propiciarán cambios en las normas o instituciones formales. Conjuntando todas estas ideas podemos crear un plan de acción viable para comenzar con la construcción de comunidades sostenibles, resilientes y empoderadas (Mercon, y otros, 2012).

Si a través de la educación y el trabajo colaborativo se logra integrar a la agricultura urbana en la vida de las comunidades, se propiciará la aparición de innovación social en este ámbito y a partir de ella, el emprendimiento social y la sostenibilidad. Para que esto ocurra, las personas deben apropiarse del conocimiento y combinarlo con el que ya poseen, así no será un tema que les resulte extraño, sino algo familiar, fácil de comprender y fácil de aplicar. A partir de ahí pueden surgir las ideas innovadoras que generen cambios y lleven a emprender. La base de todo es el conocimiento, la herramienta es la educación y el objetivo es la transformación para el mejoramiento.

IV. Metodología

IV.1 Enfoque Metodológico

Para dar respuesta al planteamiento de esta tesis se realizó una investigación acción participativa de tipo exploratoria y cualitativa. En la primera etapa se hizo una revisión documental sobre la Teoría Económica Institucional con el enfoque de Douglass North, así como las propuestas de Kurt Lewin, Orlando Fals Borda y Paulo Freire en relación a Investigación Acción Participativa, partiendo del punto en el que todas ellas convergen, el cambio.

La Teoría Económica Institucional plantea que la economía no es estática, sino que está estrechamente relacionada con la cultura y la evolución histórica de los pueblos, esta se va transformando gradualmente a lo largo del tiempo. Si se busca generar un cambio, es necesario conocer y comprender los factores que lo generan, así como los mecanismos para detonarlo, dirigirlo y asegurar su permanencia (North, 1993, pág. 99).

Por otro lado, la Investigación Acción explica que si se quiere impulsar algún cambio para la resolución de problemas, es necesario que en su implementación participen las personas y comunidades afectadas, ya que nadie conoce mejor la situación que quienes la viven directamente y son ellos, los más capaces de proponer soluciones viables y perdurables en las circunstancias existentes. En la visión de Kurt Lewin, no se busca hacer una transformación del sistema o de la comunidad, sino solo resolver una situación problemática específica (Colmenares E., 2012), sin embargo, con las ideas de Freire y su propia visión, Fals Borda da origen a la Investigación Acción Participativa, que plantea hacer una transformación del sistema, debido a que se considera que es la causa directa de las problemáticas que enfrentan las sociedades y propone que esta transición se realice a través de la educación de los oprimidos, sin importar si se trata de individuos, comunidades o naciones (Herrera Farfán & López Guzmán, 2013). La educación debe ser

una herramienta capaz de empoderar y transformar y de acuerdo con Freire y Fals Borda, esto se logra solo a través del diálogo y de la colaboración, en la que tanto el maestro como el alumno aprenden y cambian (Fals Borda, 1999; Lizarazo Arias, 2017).

También se ahondó en los conceptos de Innovación y Emprendimiento Social, como formas de transformación a través de la resolución de problemas sociales que permitan mejorar las perspectivas de las comunidades vulnerables, buscando empoderarlas e impulsarlas para que propongan sus propias soluciones. Se estableció una relación entre este cúmulo de ideas para la comprensión de la problemática estudiada y la definición del plan de trabajo inicial (Hernández-Ascanio, Tirado-Valencia, & Ariza-Montes, 2016).

En una segunda etapa, se participa en dos proyectos de agricultura urbana para experimentar las facilidades o dificultades que se enfrentan en la creación de huertos urbanos agroecológicos e hidropónicos en Tijuana, también para detectar las normas formales e informales que rigen la vida de la población y que podrían favorecer o dificultar la labor y las acciones a realizar para que los proyectos de emprendimiento social logren un resultado favorable.

El primer proyecto, denominado “Huertos urbanos e hidroponía para la salud, el manejo sustentable del agua y el desarrollo de comunidades sostenibles en Tijuana”, que inició en junio de 2018 y sigue en marcha, funge como espacio de aprendizaje, experimentación, enseñanza, innovación y producción, ha sido desarrollado al amparo de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California, campus Tijuana, con el apoyo del Clúster de Bioeconomía de Baja California, AC y Fundación Huellas del Corazón, AC.

También colaboran personas de la comunidad que tienen gran experiencia en agricultura urbana sustentable y aportan su tiempo, conocimientos y materiales para la

realización del proyecto, como el Señor Joel Nieto, quien se encarga de impartir diversos talleres y el Ingeniero Arturo González, quien construyó el invernadero y consiguió donaciones de plantas y árboles para el huerto, como responsable del vivero del Sistema Municipal de Parques Temáticos de Tijuana (SIMPATT).

Asimismo, se han involucraron entidades del sector empresarial como Corporación del Fuerte y organizaciones sin fines de lucro, como el club Rotario Tijuana Kumiai. También se ha tenido contacto con instituciones educativas como la Universidad de California en San Diego y CETYS universidad, con las cuales se tiene la intención de realizar colaboraciones. En relación al sector público, se tuvo un acercamiento con la Secretaría del Campo y Seguridad Alimentaria de Baja California, que ofreció apoyo para capacitar a las personas interesadas en emprender socialmente en el ámbito de la agricultura urbana, en cuanto a los trámites necesarios para formalizar sus empresas y orientación para la obtención de. También se estrecharon lazos con el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia de Baja California (DIF BC), para desarrollar un programa de huertos sustentables.

El segundo proyecto surge con una invitación que recibió la Doctorante para integrarse a un equipo cuyo objetivo es crear un programa de huertos urbanos sustentables en todo el estado, como una iniciativa del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia de Baja California. El plan inicial para este proyecto, era desarrollar talleres para ser impartidos en los Centros de Desarrollo Familia y Comunitario de esta institución y estructurar un diplomado para preparar a agentes multiplicadores que replicarían los talleres en todos los municipios. Con la llegada de la pandemia y bajo amenaza de cerrar el programa, se decidió migrar a redes sociales, creando un taller en línea, utilizando Facebook y Classroom. Es un proyecto en proceso que ha tenido excelente recepción y sigue desarrollándose.

IV.1.1 Investigación Acción Participativa

La investigación acción participativa (IAP) es un método de investigación en el ámbito de las ciencias sociales, cuyos orígenes se remontan a los años cuarenta del siglo pasado, como la propuesta de Investigación Acción de Kurt Lewin. Para Lewin una investigación que produce solo libros no es suficiente, pero tampoco lo es el activismo que no registra avances, logros y errores, ya que sin ello no se genera conocimiento, se carece de sentimiento de logro y no se tiene certeza de si se avanza en la consecución de los objetivos dentro de un proyecto; por tanto, propuso una nueva metodología para ser aplicada en el estudio de las relaciones humanas grupales, que consiste en una combinación entre investigación y acción, que alterna la recogida de datos, reflexión, acción y vuelve a la recogida de datos generando una espiral ascendente en la generación de conocimiento experiencial, basado en los saberes populares, la percepción de los involucrados directamente en la problemática, la visión ordenada y metodológica de los investigadores y el trabajo conjunto, en equidad de poderes, con apertura para aprender y colaborar por parte de todos. (Lewin, 1946) (Sirvent & Rigal, 2012).

La investigación Acción de Lewin, tiene como característica fundamental que busca comprender y resolver problemas específicos de una comunidad, involucrándola en la identificación análisis y en la resolución de dichas problemáticas. Surge a raíz el fracaso que observó en el intento por resolver problemas en grupos minoritarios de Cleveland, al hacer un análisis de las posibles causas y la solución para esta situación, encontró que no era por falta de entusiasmo de los investigadores o por falta de claridad en cuanto a las situaciones enfrentadas o las propuestas para resolver, sino por la inexistencia de continuidad en el trabajo y la falta de seguimiento en la concreción de las propuestas (Lewin, 1946).

A raíz de esta observación, su propuesta es que la solución era integrar equipos formados por expertos en temas de relaciones humanas y líderes comunitarios y establecer un sistema de trabajo conjunto en el que se genere conocimiento a través de la acción, en un proceso en espiral consistente recogida de datos, reflexión, planificación, acción, recogida de datos, reflexión, nueva planificación y ajuste al plan general, en caso de ser necesario, para generar un proceso de aprendizaje experiencial continuo, así como parámetros de medición de resultados y con ello, nuevo conocimiento (Lewin, 1946; Martí, 2000).

En el método de investigación acción, el investigador no es un ente pasivo que observa un proceso, pero tampoco es el experto con actitud paternalista e impositiva que va a llevar soluciones probadas a problemas específicos de una comunidad. Su papel es aportar método, sistematización, compilación de los nuevos conocimientos y reflexiones críticas generadas por la experiencia en el proceso de enseñanza, aprendizaje, al mismo tiempo que otorga validez y confianza al proceso (Sirvent & Rigal, 2012) La comunidad propone e implementa las soluciones a las problemáticas que enfrenta, en el entendido de que nadie las conoce mejor, así con el trabajo conjunto entre el investigador y la comunidad investigada se crea un proceso de aprendizaje colaborativo en el que ambas partes se enriquecen con el conocimiento que se genera a través de la acción.

Kurt Lewin propone, entonces, construir el estudio de las ciencias sociales mediante investigación aplicada que ayude a comprender las leyes que regulan la interacción social, el hombre estudiándose a sí mismo de forma metódica, sistemática y ordenada para generar conocimiento confiable y válido con la “inclusión de problemas matemáticos y conceptuales de análisis teóricos... una amplia gama de recogida

descriptiva de datos relativos a onanismos sociales... sobre todo, experimentos de laboratorio y de campo sobre cambio social” (Lewin, 1946; Alberich Nistal, 2008).

Para transformar algo es indispensable conocerlo, saber cómo funciona, los mecanismos que generan y mantienen su movimiento, pero también es fundamental medir los cambios y el impacto que tienen las acciones que se realizan para detonarlos, promoverlos y mantenerlos a lo largo del tiempo en el sentido en que se desea que vayan, de otra forma, sería incierto, no se tendría la posibilidad de saber si se avanza o no hacia el objetivo que se persigue o si se está avanzando de la mejor manera posible.

Lewin intentaba descubrir, con bases científicas, la forma de generar cambios sociales, aunque con ello no intentaba transformar el sistema, sino, integrar a las minorías comprendiendo el origen de sus problemáticas y haciéndolas partícipes en su resolución (Lewin, 1946; Colmenares E., 2012).

En la segunda mitad del siglo pasado, surgieron movimientos libertadores alrededor de mundo, que buscaban crear las condiciones para generar un cambio profundo en el sistema capitalista neoliberal y eliminar la opresión que significaba para los pueblos de países en vías de desarrollo, éstos movimientos condenaban, incluso, el concepto mismo de desarrollo al considerarlo un mecanismo utilizado por las potencias para mantener el yugo sobre los desprotegidos (Lewin, 1946; Rahman & Fals Borda, 1988).

Eran parte de este movimiento Paulo Freire, en Brasil y Orlando Fals Borda, en Colombia, junto con muchos otros pensadores y activistas alrededor del mundo, quienes se pronunciaban por un cambio social profundo, convencidos de que la única forma de lograrlo y asegurar su permanencia, era que surgiera desde el centro mismo de la opresión, a través de una educación libertadora para el oprimido y aplicando la Investigación

Acción, con lo que se dio origen al término Investigación Acción Participativa (Fals Borda, 1999; Colmenares E., 2012).

Freire tenía una concepción muy particular del desarrollo, para él no era suficiente con que se generaran cambios estructurales, económicos o políticos, sino que consideraba indispensable transformar la mentalidad de los oprimidos a través de la educación. Desde la perspectiva de este autor, mediante un proceso de formación colaborativa, es posible liberar las mentes, hacer conscientes a las personas de su realidad, detonando una transformación profunda de conciencia, haciendo posible con ello la construcción de una democracia auténtica, el análisis y resolución de las problemáticas particulares de cada comunidad y cada nación y la construcción de soluciones acordes con su visión, valores, principios y forma de vida (Freire, 1997/1969, pág. 14).

Esto resulta trascendente porque Freire concibe como posible un cambio profundo, constante y permanente del sistema a través de una transformación en la educación, para destruir el proceso de colonización que se realiza a través de la misma y la convierte en un acto de generosidad en la que se pierde la frontera entre quien enseña y quien aprende, se desarrolla así un proceso de intercambio en el que todos los participantes se transforman, aprenden y crecen, se liberan. En este proceso, el centro y objetivo no es el desarrollo económico, como lo entiende el sistema dominante, sino el desarrollo humano de los individuos, que les permite identificar su posición dentro del sistema, el origen de sus problemas y las soluciones a los mismos, con seguridad, valentía, solidaridad, altruismo y respeto por los valores y principios de su cultura, para descubrir una forma única de resolver los problemas específicos de su entorno.

Paulo Freire define a la educación verdadera, de acuerdo con Julio Barreiro, en el prólogo del libro *La educación como práctica de la libertad* (Freire, 1997/1969, pág. 7), como la “praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo”, es evidente, que esta definición contiene la esencia del método de Investigación Acción que propuso Lewin, pero la diferencia es el objetivo que plantea Freire, él no propone integrar a las minorías al sistema existente, hacerlas encajar o resolver conjuntamente con ellas sus problemas, él plantea la necesidad transformar el mundo y hacerlo desde la fuente misma de los conflictos, carencias y desigualdades, mediante una educación que libere al oprimido, lo conciencie y lo empodere para que sea capaz de comprender su situación, el origen de su opresión y la forma única de resolver aquello que le aqueja, en coherencia con su visión del mundo, sus valores, principios, su cultura y sus intereses (Fals Borda, 1999).

Fals Borda hablaba en 1999 de crisis estructurales, que en nuestros días se han manifestado en forma de crisis económica, climática, social y de salud, trayendo hambre, enfermedad, dolor, conflictos, devastación y muerte alrededor del mundo. Por tanto, es necesario repasar y repensar las ideas y propuestas de estos hombres, para encontrar nuevos caminos y resolver conjuntamente con las comunidades, de manera sostenible, los efectos de siglos de malas decisiones que nos han traído hasta aquí. La innovación y el emprendimiento social, son opciones que se abren dentro del mismo sistema, que de alguna forma intenta reinventarse para mantenerse vigente, pero moviéndose hacia un punto donde hay lugar para la diversidad, la equidad, el equilibrio y la vida, es aquí donde se ubican proyectos como el que sustenta esta tesis (Fals Borda, 1999; Colmenares E., 2012).

Así como para Paulo Freire el analfabetismo no es un mal a erradicar, sino un reflejo de la estructura social existente, la inseguridad alimentaria y todos los problemas

relacionados con ella y con la pobreza, no son otra cosa que reflejos de un sistema decadente que está originando su propia desintegración (Freire, 1997/1969, pág. 12). La propuesta de Paulo Freire fue una nueva forma de educar a los llamados analfabetas, para concienciarlos, la propuesta que aquí se presenta, para coadyuvar en el mejoramiento de la seguridad alimentaria en Tijuana, es volver a las raíces, a los conocimientos ancestrales sobre el cuidado de la tierra y como nutrirse de ella, respetando sus tiempos, sus ritmos y sus enseñanzas, escuchar a quienes siguen en contacto con la naturaleza, a quienes la conocen; reaprender a conectar con uno mismo y con el origen, lo que aquí se propone es volver a nuestra humanidad y aprovechando las nuevas tecnologías, encontrar caminos para subsistir en paz y en armonía, restablecer lazos sociales, transformar nuestra forma de producir y consumir, reinventar nuestra forma de vivir, es decir, generar un cambio institucional profundo que nos abra nuevos horizontes hacia el desarrollo y la sostenibilidad.

Para resolver la inseguridad alimentaria se requiere mucho más que maquillar el sistema, se hace necesario un cambio radical, estructural, que reivindique a las mayorías y su derecho a una vida digna, que restablezca una relación armónica y respetuosa con el medio ambiente, es necesario generar un cambio de sistema mediante la concienciación y empoderamiento de las masas mediante una educación liberadora, colaborativa, que les permita comprender su papel en el sistema y como liberarse de él.

IV.1.2 Cambio Social e Investigación Acción Participativa

La investigación acción participativa busca generar un cambio social y este cambio es parte del proceso mismo de investigación. El investigador se adentra en la comunidad que será intervenida para conocer a fondo la problemática existente e involucrar directamente a esa colectividad en su resolución, esto implica un proceso de aprendizaje y

descubrimiento, tanto para la comunidad como para el investigador, en el que se propician nuevas y diferentes formas de percibir cada situación y por tanto se puede llegar a soluciones eficaces, al mismo tiempo que se genera conocimiento que puede ser transmitido y aplicado en otros entornos.

El investigador aporta una visión estructurada de la situación, mientras que la comunidad tiene un conocimiento profundo del origen de la problemática, sus efectos y consecuencias, con el trabajo conjunto se genera información que posteriormente será utilizada para la toma de decisiones, creación de políticas públicas, programas, proyectos, leyes, etc., que detonarán cambios.

Hay una transformación menos evidente en este proceso y es la que se da con el aprendizaje que viven los participantes, un ser humano no vuelve a ser el que fue antes de adquirir un nuevo conocimiento o una nueva experiencia, por tanto, de manera independiente a las decisiones que se tomen a partir de los resultados de este proceso, quienes han sido partícipes en él, ya han cambiado y ese cambio va a repercutir directamente en la forma en la que la colectividad intervenida se percibe a sí misma, las situaciones que enfrenta y la forma en la que las resuelve.

Visto de esta forma, independientemente de si los participantes deciden irse a vivir al campo, crean un huerto urbano, plantan y cuidan un rosal o no hacen nada, ya ha habido un despertar de conciencia en relación al impacto que tienen sus acciones en el medio ambiente y en su salud, en sus vidas; por tanto, habrá un cambio cuyo impacto puede trascender al individuo mismo, extendiéndose a su entorno familiar, a su grupo de amigos o a futuras generaciones, eso no lo sabremos a menos que se realice un estudio longitudinal que abarque varias generaciones. Aunque si se podría indagar entre quienes

tienen gusto por cultivar jardines y huertos, si esa costumbre tiene relación con algún antecedente familiar, lo cual nos podría aportar indicios.

Por supuesto, el impacto será mayor y mucho más evidente, si a partir de los resultados obtenidos se logra hacer cambios estructurales que tengan un mayor alcance, tanto para los individuos que experimentaron este proceso y comprenden el origen de la transformación, sus implicaciones y consecuencias, como para quienes no. Un ejemplo de esto sería que el crear una ley que promoviera los huertos urbanos y reinsertara la enseñanza de la agricultura en las escuelas de nivel básico, vinculándola con otras áreas del conocimiento, de esta forma sería parte del bagaje de experiencias, habilidades y saberes de toda la población, se integraría a sus vidas de forma natural, como lo fue en tiempos pasados, es decir, se haría una transformación de las normas formales, que al paso del tiempo, tiene el potencial de generar un cambio social profundo y con él, un cambio en las instituciones informales.

En cuanto a la experiencia del investigador, el proceso de investigación acción le permite adentrarse en la problemática con la posibilidad de verlo desde dos perspectivas, la primera de ellas es la que corresponde a su formación profesional, analítica, integral, enriquecida por su experiencia en investigaciones previas y la información de que dispone en relación al marco teórico y contextual, lo que le da una visión amplia y compleja de la misma. La otra perspectiva que tiene es la de ser parte de la comunidad estudiada, porque, aunque el investigador se distancie mentalmente, al participar del proceso, se vuelve parte de la colectividad, máxime si la investigación surge en su entorno de vida, como es este caso.

Como se mencionó anteriormente, de acuerdo con Lewin, para el investigador en el áreas de las ciencias sociales es fundamental que haya un método que le permita no solo registrar los eventos, sino medir sus resultados de forma tal que sea posible ir generando conocimiento nuevo a través de la sistematización de cada experiencia adquirida, es decir, aprendizaje experiencial, transformar el conocimiento tácito en explícito que sirva a su vez de base para nuevas investigaciones y facilitar su diseminación (Lewin, 1946).

Durante el desarrollo de este proyecto, hubo oportunidad de hacer colaboraciones con instituciones gubernamentales, organismos sociales sin fines de lucro y acercamientos con diversas universidades, entre ellas, la Universidad de San Diego en California, donde también se desarrolla un proyecto de agricultura urbana. El contacto con esta universidad se dio a través del departamento de Planeación urbana, a cargo del PhD Keith Pezzoli, profesor asociado del Department of Urban Studies and Planning y director del Center for Sustainability Science, Planning and Design. Uno de los puntos importantes que se discutieron fue la necesidad de crear un sistema que permita preservar los conocimientos adquiridos y generados por los estudiantes que colaboran en proyectos, ya que, una vez que ellos terminan su participación, se van sin haberlos transmitido a las nuevas generaciones, sin dejar registros de las experiencias vividas y el aprendizaje que generaron, eso mismo observamos durante la realización del proyecto en UABC. Para el avance de la ciencia y el conocimiento es fundamental que haya registro y transferencia de conocimientos, por eso es indispensable sistematizar las experiencias. Esto también se observó al entrevistar a los diversos actores que contribuyen con la agricultura urbana de la ciudad, no se ha realizado registro alguno de sus proyectos, resultados o limitaciones, de ahí la necesidad de hacer investigaciones como la que se realiza para esta tesis doctoral.

El sistematizar experiencias y medir los resultados obtenidos tiene como finalidad, de acuerdo con Lewin, crear una base realista para medir los logros de los investigadores, generando en ellos sentido de satisfacción, al mismo tiempo que aporta parámetros de referencia para medir el rendimiento del equipo de investigación para determinar si ha sido eficiente o no, de forma tal que impida que se repitan errores ya cometidos por otros, es decir, que propicie el aprendizaje.

IV.1.3 Kurt Lewin y su Propuesta de Investigación Acción

La investigación acción surgió a mediados del siglo XX como respuesta a la necesidad de generar, preservar y poder compartir conocimiento para acrecentarlo, es decir, que se genere aprendizaje; todo ello a partir de las experiencias y, a su vez, crear un método aplicable a la sociología para solidificar su carácter como ciencia. Su creador fue Lewin, quien en 1946 estableció la investigación acción como un proceso que consta de varios pasos sucesivos, que se repiten una y otra vez, desencadenando una serie de decisiones en espiral que llevan a la profundización en el conocimiento de una problemática específica, generando, a su vez, conocimiento nuevo que sirve como base para reiniciar el proceso (Colmenares E., 2012).

Los ciclos repetidos de análisis están divididos en cinco etapas secuenciales:

Figura 13 *Etapas de la espiral del método IA*



Elaboración propia con base en Lewin (1946) y Martí (2000)

En este esquema se presentan las etapas secuenciales del proceso de investigación, la primera de ellas consiste realizar una planificación de la investigación, es el punto de partida y se fundamenta en el conocimiento que se tiene del fenómeno a estudiar. La segunda etapa es la recogida de datos, para posteriormente realizar un análisis. Una vez realizado el análisis, se ajusta el plan inicial y se implementa, cumpliendo así con la cuarta fase. Por último, una vez concluida la implementación del plan inicial, se evalúan los resultados, y con base en ellos se vuelve a planificar, originando un proceso en espiral en busca de la mejora continua.

Lewin estaba convencido de que un requisito indispensable para el aprendizaje era la obtención de datos y una evaluación realista de los mismos, creía también, que la investigación social debía ser una parte prioritaria en el trabajo práctico cuya finalidad es

mejorar las relaciones intergrupales, para él, la investigación social debe coadyuvar con la comprensión de las leyes que regulan la vida social y para estudiarlas es necesario, que incluyan tanto un componente teórico como modelos matemáticos, para lo cual se deben recoger datos descriptivos de todo tipo de sociedades, así como experimentos sociales y de laboratorio (Lewin, 1946; Alberich Nistal, 2008).

La investigación social se divide en dos grandes ramas, el estudio de las leyes generales de la vida comunal y el diagnóstico de una situación específica (Lewin, 1946), la metodología que propone Lewin va más allá de lo que comúnmente se usaba en su tiempo para el estudio de las ciencias sociales, encuestas, entrevistas superficiales, él proponía, por ejemplo escalas de Likert, que permitieran analizar con mayor profundidad las motivaciones que existían detrás de las respuestas que los entrevistados daban.

Lo primero que debe hacerse, de acuerdo con Lewin, es una planificación, que tiene como finalidad ubicar la investigación en el entorno social en el que se realizará la misma. De acuerdo con él, es tan importante conocer las interacciones sociales como el contenido de la investigación. La planificación comienza con una idea general de lo que se quiere hacer y a partir de la cual se establece un primer objetivo. Este primer objetivo no es demasiado preciso, para definirlo con claridad, por esa razón se hace necesaria una primera recogida de datos.

Hay que medir los resultados de cada etapa, Lewin utiliza un ejemplo excelente para comprender la importancia de la recogida de datos para realizar esta medición, nos dice que es como cuando se hace un bombardeo, inmediatamente después se envía un avión de reconocimiento para verificar los resultados que dicho bombardeo tuvo, es decir, conforme se va avanzando en el proceso se hace indispensable evaluar los resultados para

ir mejorando, no se espera hasta el final del proceso para hacer correcciones y mejorar (Lewin, 1946). Lo que no se puede medir no se puede mejorar, en palabras de William Thomson Kelvin (Lord Kelvin), físico y matemático británico (1824 – 1907): “Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre” (Global Metrics, 2020).

Figura 14 *Funciones fundamentales de la recogida de datos en IA*



Elaboración propia en base a Lewin (1946) y Martí (2000)

Lewin menciona que la recogida de datos tiene cuatro funciones fundamentales que se muestran en la figura 14. Estas funciones consisten en:

- 1) Evaluar la acción: esta función consiste en determinar los resultados obtenidos al haber completado la acción, así se sabrá si se han superado las expectativas o se ha

quedado por debajo de ellas. En el caso de un bombardeo durante la guerra, el vuelo de reconocimiento (evaluación de la acción) serviría para determinar si se dio al blanco seleccionado y se causaron los daños esperados, si se superaron o si no se logró.

- 2) Brinda la oportunidad de aprender: una vez evaluados los resultados de una acción, se sabrá si se realizó de la mejor forma posible, si fue así, se puede seguir avanzando en el mismo sentido o replicar esas acciones en eventos subsecuentes, si no, se podrán hacer correcciones para ser más precisos en bombardeos subsecuentes, en resumen, se está generando un proceso de aprendizaje experiencial.
- 3) En tercer lugar, sirve para recabar datos que permitan decidir cuál es el siguiente paso y la mejor forma de realizarlo.
- 4) Por último, sirve para la adecuación del plan general, es decir, para realizar los ajustes que lleven a la consecución de los mejores resultados posibles tomando las decisiones pertinentes con la información de que se dispone, es así como se consigue un plan apegado a la realidad, que pueda ser implementado con los recursos que se tienen a mano y con el mejor conocimiento posible de los resultados que se obtendrán con cada paso que se dé hasta concretarlo.

Como puede apreciarse, la recogida de datos es básicamente la herramienta que permite hacer el trazo del camino a seguir para la realización del proyecto de investigación, se comienza con solo un objetivo incierto y a partir de ahí se le va dando forma en base a la información que se recolecta y genera, tal como hace un pintor con su primer boceto, que pule poco a poco, corrige errores, afirma los trazos correctos, dando forma, probando luces y sombras, elige los colores a utilizar y las técnicas más adecuadas, observa detalladamente la realidad que se retratará, construye, paso a paso, la estructura

que será la base para crear y culminar la obra. La recogida de datos es, entonces, fundamental a lo largo de todo el proceso de investigación, ya que no solo sirve definir el siguiente paso a dar, sino que permite modificar el plan general con la información adicional que se genera. Este proceso se realizó reiteradamente en los dos proyectos que se analizan en esta investigación, probando con distintas formas de motivar a los estudiantes y personas de la comunidad, se aplicaron diversas tácticas y poco a poco se definió la estrategia que se sigue ahora, sin embargo, es un proceso que se mantiene en permanente cambio, siempre en busca de la forma más eficaz y eficiente de realizar el trabajo y de interactuar con la comunidad, a fin de mejorar los resultados.

Para que haya certeza de que las decisiones y acciones que se realizan son las necesarias para cumplir el objetivo final del proyecto, es fundamental que se considere hacer una recogida de datos fuera del entorno en el que se realiza el proyecto, ya que no solo se ve afectado por lo que ocurre dentro de la comunidad, sino que hay factores locales, regionales y globales que le influyen y es vital que tanto los objetivos de como la resolución de la problemática sean coherentes con la realidad externa a la comunidad y que se consideren todos y cada uno de los factores que pueden afectarla, es decir, construirse una visión más amplia de la realidad que permita mantener muy claro hacia donde se está se va, situar a la colectividad estudiada y la problemática que se busca resolver en la su entorno (Lewin, 1946; Martí, 2000; Colmenares E., 2012).

Para los proyectos que sustentan esta tesis, es vital que la investigación no se constriña a la universidad ni a la ciudad o el estado, sino que, una vez se hayan desarrollado los primeros pasos y la recogida de datos, se haga un análisis de lo que ocurre en el resto del mundo, las tendencias que hay y los resultados obtenidos en otros sitios, teniendo siempre presente que cada lugar y cada comunidad tienen características que los

diferencian y que deben ser tomados en cuenta. Es necesario evaluar la reacción de la colectividad ante el llamado a tomar los talleres, la respuesta de organismos sin fines de lucro, los organismos gubernamentales, otras universidades, etc., así mismo, debe hacerse una revisión de las instituciones que rigen a la comunidad, tanto formales como informales, todo ello para hacer una evaluación precisa de la información e ir adecuando un plan general de acción para lograr los objetivos.

Se mencionó en un inicio, que la investigación acción tiene como propósito generar un cambio social y que para Lewin es indispensable que no solo se genere conocimiento, sino que este tenga un impacto real mediante la resolución de problemáticas existentes en las comunidades, por esa razón, es tan importante que se deje evidencia y se genere conocimientos que puedan ser compartidos. Existe una razón más para la necesidad de que sea así, uno de los retos más difíciles de vencer, con los que se encuentra un investigador social, es que los cambios que se han generado sean permanentes, al generar conocimiento transmisible se crea una base sobre la cual seguir construyendo y hace posible el evitar cometer los mismos errores, aprender de las experiencias, sistematizándolas, para luego compartir el conocimiento que se genera, es el camino hacia la construcción de cambios que puedan ser mantenidos a lo largo del tiempo.

Hablar sobre una problemática que se desea resolver, llegar a acuerdos e incluso hacer planes, no es suficiente para generar un cambio y mucho menos para que este sea permanente. A lo largo del proceso para la realización de este proyecto de investigación, se tuvieron incontables reuniones con diferentes grupos de personas, entre empresarios, asociaciones sin fines de lucro, profesores, estudiantes, dependencias del gobierno, otras universidades; se dedicaron muchas horas a reuniones, se llegó a muchos acuerdos, se planearon muchas obras y de todo eso, una muy pequeña parte fue lo que realmente se

concretó y eso se debe a que la buena voluntad, el deseo de trabajar y el coincidir en un objetivos y propósitos, no es suficiente. Para que los cambios se den y los proyectos se realicen es indispensable que esos acuerdos se conviertan en compromisos y que de inmediato se lleven a la acción, que se vaya generando evidencia del trabajo realizado, que haya una persona o un equipo de personas dando seguimiento, coordinado los esfuerzos para asegurarse de que se está yendo por el camino correcto, hacer reuniones para ir analizando los avances, evaluando los resultados, redefinir el camino replanteando el plan general, e incluso, confirmando si los objetivos planteados inicialmente son los adecuados para avanzar hacia la resolución de la problemática, de no ser así, se cambian.

IV.1.4 Investigación Acción Participativa Según Orlando Fals Borda y Paulo Freire

Orlando Fals Borda, uno de los fundadores y más importantes representantes del movimiento de insurrección a través de la democratización del conocimiento, que dio origen a la Investigación Acción Participativa (IAP) en América Latina, habla del conocimiento como fuente de poder y de la necesidad que existe de devolverlo a las bases sociales mediante la “concientización, de Paulo Freire, el compromiso y la inserción” (Rahman & Fals Borda, 1988). Para él, entonces, el fin último de la IAP es la generación de un cambio, pero para que este se realice, el investigador debe ser parte del proceso de investigación, propone que realice una coalición entre el sujeto y el objeto de estudio, en el que, bajo los preceptos de paulo Freire, ambos aprenden y juntos transforman sus realidades. Esto contraviene la visión tradicional de la ciencia, en la que se espera que el investigador sea un observador ajeno al objeto de investigación y no se involucra directamente con la comunidad estudiada.

La visión que Kurt Lewin tenía sobre la investigación acción se centraba la solución de problemas específicos, en integrar a las minorías; pero en los años 70's del

siglo pasado se dio un movimiento que dio un giro a esta visión para crear una perspectiva diferente. Encabezado por Orlando Fals Borda, se inició un movimiento en Latinoamérica que tuvo eco en movimientos simultáneos alrededor del mundo y que representaban un reto frontal a la forma en que se planteaba la investigación en el ámbito de las ciencias sociales, dando origen a la Investigación Acción Participativa (Fals Borda, 1999; Colmenares E., 2012).

La investigación acción participativa, a diferencia de la propuesta de Kurt Lewin, plantea la generación de cambios estructurales en el sistema, ya se considera que el problema es precisamente el sistema, que perpetúa la inequidad y la injusticia. Se busca entonces, mediante la investigación, la educación y la acción, generar cambios que implican una transformación de conciencia en los grupos sociales objeto de investigación, que se convierten a su vez en socios investigadores y agentes del cambio en busca de una estructuración social que los empodere y les de las herramientas para cambiar su situación, es decir, se trasciende el objetivo de resolver una problemática específica para que, a través del proceso de investigación, los colectivos que son afectados por la problemática a resolver, sean conscientes de sí mismos, de su realidad, su participación en la problemática, el origen de la misma y el poder que tienen para transformarla. Una vez que han participado de este proceso, se genera un cambio debido al aprendizaje, ningún individuo puede volver a un estado de conciencia anterior a la adquisición de un nuevo conocimiento, especialmente cuando lo ha adquirido a través de la experiencia (Freire, 1997/1969; Fals Borda, 1999).

En el caso de esta investigación, las personas no solo han encontrado que pueden producir sus alimentos, sino que ahora son conscientes de lo importante que es, para su salud y calidad de vida, aquello que consumen, pero mucho más que eso, ahora

comprenden el poder que tienen para mejorar su situación y la necesidad de contar con espacios para producir alimentos por sí mismos, la falta de leyes, reglamentos y organizaciones que apoyen y fomenten la agricultura urbana.

Para Fals Borda, parte de la problemática de los países latinoamericanos estriba en que los cambios que se generan, para inducir el desarrollo, son marginales y meras adecuaciones forzadas para encajar a las diversas realidades, algo con lo que estoy completamente de acuerdo (Herrera Farfán & López Guzmán, 2013, pág. 175). Cada cultura, lo mismo que cada ecosistema natural, tiene características que lo hacen único y estas peculiaridades son la base del equilibrio que lo sustenta y lo mantiene vivo, que lo lleva a evolucionar y adaptarse de una forma única a los cambios generales de su entorno. Intentar imponer (o impone de hecho), agentes extraños, es lo mismo que agregar especies foráneas de plantas o animales a un sistema vivo, esto genera desequilibrio que puede repercutir en la desaparición de especies nativas y endémicas, lo que resulta devastador, por eso es tan importante que se desarrollen soluciones para problemáticas locales desde su centro. Nadie conoce mejor las problemáticas que enfrenta una comunidad que la comunidad misma y si las soluciones emergen de ella, serán orgánicas. De ahí la importancia del desarrollo endógeno, que no implica aislamiento o desconexión de la realidad del entorno, sino el encontrar un camino para la adaptación.

Además del hecho de que soluciones que son eficaces en entornos culturales, históricos y naturales diferentes pueden resultar (y resultan) destructivas, Fals Borda menciona que son formas de perpetuar el colonialismo económico, mental y cultural, ya que se imponen sistemas, ideas y visiones que implican la desaparición de lo autóctono, para abrir camino a la uniformidad global, que favorece a los intereses de los colonizadores en perjuicio del bienestar y la existencia misma de los colonizados y su

entorno. La parte de la anulación de las culturas originarias de nuestros países latinoamericanos es evidente, pero lo es mucho más la destrucción de los ecosistemas naturales con la tala de bosques y selvas para producir aceite de coco, criar ganado, sembrar cereales, extraer minerales; destruyendo, contaminando mantos acuíferos, con la imposición de monocultivos en sitios donde la diversidad es la que sostiene el equilibrio, la vida y a las culturas mismas, todo esto en nombre del desarrollo y el crecimiento económico, que finalmente destruyen todo cuanto existe en los ámbitos colonizados, para imponer lo que conviene a los intereses de los colonizadores y perpetuar la dependencia y la miseria de los locales, arrebatándoles la posibilidad de sostener sus sistemas ancestrales de vida y evolucionar a la par de su entorno (Fals Borda, 1999; Freire, 1997/1969).

Para que haya un cambio real y constante, permanente, es indispensable que se genere un despertar en la conciencia de las personas, eso se puede lograr a través de la educación, esa que, de acuerdo con Freire, puede perpetuar la colonización o liberar. Es liberadora cuando es horizontal, cuando se desarrolla la dialéctica entre quien funge como facilitador del aprendizaje y quien cumple el papel de aprendiz, donde se realiza un intercambio de saberes en el que ambos, maestro y alumno, enseñan, aprenden y se transforman, uno en el que hay empatía y respeto, en el que hay escucha activa, compenetración en el imaginario y la realidad del otro, donde juntos idean soluciones y cambios que sean consistentes y coherentes con las realidades de cada comunidad y por tanto arraiguen en ellas.

Las crisis ofrecen la oportunidad de generar cambios profundos que sirvan, no solo para remediar sus efectos, sino que pueden propiciar reflexión sobre el origen de las mismas para erradicarlas desde su origen. Los cambios superficiales ya no bastan, es

necesario transformar por completo la forma de vivir, producir, consumir y pensar, es indispensable reconectar con la naturaleza, con los alimentos, con la vida.

Por tanto, la Investigación Acción participativa de Fals Borda y Paulo Freire, invita a generar transformaciones profundas, insurrecciones que rompan del todo con los sistemas existentes para reconstruir nuestras comunidades sobre las bases de sus saberes ancestrales y su estrecha relación con la naturaleza, en tanto que Kurt Lewin propone una Investigación Acción que sea capaz de identificar las dinámicas que rigen a las colectividades para buscar nuevos equilibrios, pero sí realizar cambios de fondo en el sistema.

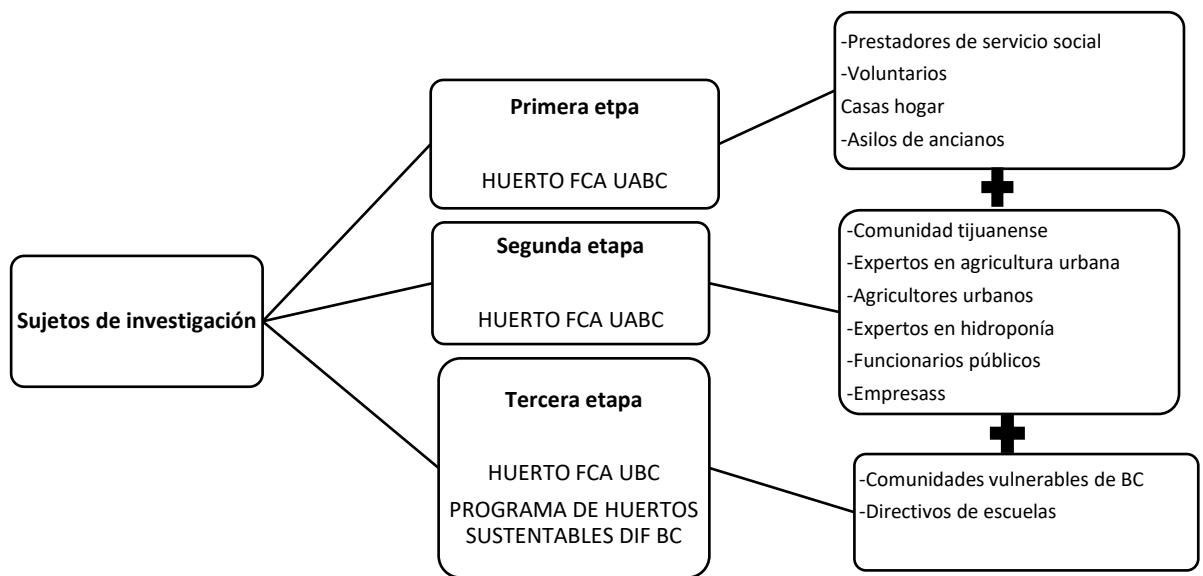
Lo que este proyecto persigue es un cambio profundo de conciencia en las personas, mediante la investigación acción participativa, con la visión de Paulo Freire, es decir, ser un instrumento de liberación, de empoderamiento de las comunidades a través de el autoconocimiento, del desarrollo de conciencia sobre su situación, el origen de la misma y el poder que tienen para transformarla, lo que necesariamente generará un cambio en las relaciones de poder y abrirá la puerta para la transformación en las instituciones formales e informales, ya que tendrán que adecuarse a una nueva sociedad libre, consciente y empoderada, como señala Fals Borda.

Se avanza en la consecución de este objetivo, la participación en el proyecto estatal de agricultura urbana y la respuesta sorprendente en todos los municipios, es muestra de que se está incidiendo a través de la acción participativa, sin embargo, los resultados solo podrán verificarse en el largo plazo, el tiempo de duración de esta investigación es insuficiente para cumplir la meta. Otro indicio del progreso alcanzado es la creación de la Ley Estatal de Huertos Urbanos y Escolares, en el que la Doctorante colaboró como

asesora en el área de agricultura urbana. Hasta el momento ya ha sido aprobado y se hicieron las modificaciones necesarias a leyes complementarias, se está a la espera de su publicación en el Diario Oficial del Estado. Se está sembrando la semilla del cambio, habrá que seguir trabajando, investigando, construyendo.

IV.1.5 Sujetos de investigación

Figura 15 Sujetos de investigación



Elaboración propia

Los sujetos de esta investigación abarcan un espectro amplio, se fueron integrando paulatinamente. En el primer proyecto, el huerto urbano de la FCA UABC, los sujetos de estudio fueron los estudiantes que prestaban su servicio social y voluntarios que colaboraban en las actividades que ahí se realizan, así como casas hogar y asilos de ancianos. Posteriormente, con la creación de talleres abiertos a la comunidad en general, se integraron personas de distintos ámbitos y niveles económicos y sociales, entre ellas, personas con vulnerabilidades. En una tercera etapa se comenzó a trabajar con personas de todo el estado, a través del proyecto de huertos urbanos sustentables de DIF BC,

principalmente enfocada en grupos vulnerables de todos los municipios. También participaron expertos en agricultura urbana, agricultores urbanos, expertos en hidroponía, funcionarios públicos, directivos de escuelas, representantes de ONG's, de asilos de ancianos, de casas hogar y empresas.

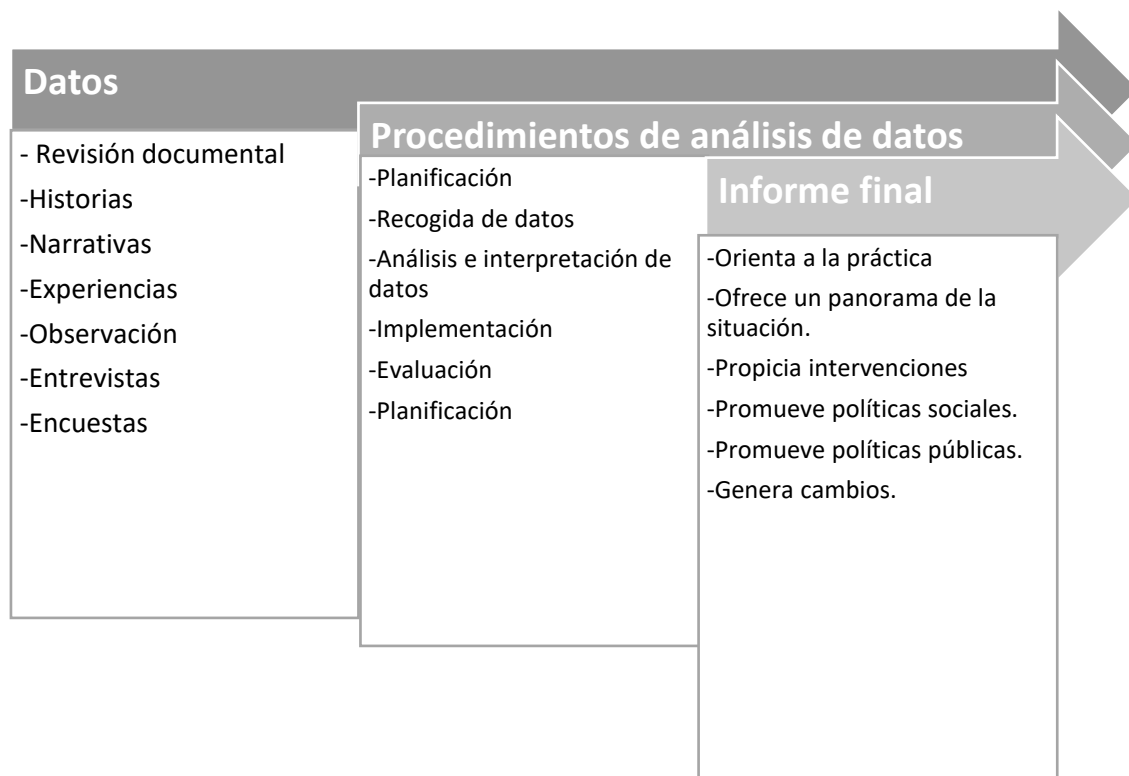
Destaca que aunque el objetivo de esta tesis es definir las perspectivas de los huertos urbanos hidropónicos como medios para impactar positivamente en la creación de comunidades sostenibles en favor de grupos vulnerables de Tijuana, en específico, fue ilustrativo ver las condiciones que prevalecen en la ciudad y que aplican para todos los ciudadanos, con y sin vulnerabilidades. Una transformación profunda, requiere de la participación de la sociedad en su conjunto, gobiernos y sector privado, y estos proyectos han permitido tener una visión mucho más clara de las instituciones formales e informales que rigen la vida en la ciudad de Tijuana, con lo que fue posible responder a las preguntas de investigación, formular las hipótesis, aplicar las diferentes técnicas e instrumentos de investigación para validar las hipótesis y finalmente formular las conclusiones.

IV.1.6 Técnicas e instrumentos de investigación

La investigación cualitativa “abarca el estudio, uso y recolección de una variedad de materiales empíricos (estudio de caso, experiencia personal, historia de vida, entrevista, textos) que describen los momentos habituales y problemáticos y los significados en la vida de los individuos” (Vasilachis, 2006, pág. 25). Es dinámica y flexible, va tomando forma a medida que se avanza en el proceso, mismo que inicia con una revisión teórica para delimitar el problema y a medida que se interactúa con éste, se define el proceso investigativo hasta estructurar el diseño de la investigación (Escudero Sánchez & Cortez Suárez, 2018, pág. 54).

La investigación cualitativa, de acuerdo con Vasilachis (2006), comprende historias, vidas, comportamientos, movimientos sociales, el funcionamiento de organizaciones y las interacciones. Sus componentes son los datos, los procedimientos de análisis y el informe final.

Figura 16 Componentes de la investigación cualitativa



Elaboración propia con base en Vasilachis (2006)

Como se muestra en la figura 16, los datos se obtienen desde historias, narrativas y descripciones de experiencias, que deben ser analizados mediante diversos procedimientos, sin aislarlos de la organización social. Los resultados de la investigación cualitativa orientan a la práctica, ofrecen nuevas perspectivas y generan cambios propiciando

intervenciones, políticas sociales y políticas públicas. Se aplica métodos cualitativos de investigación cuando (Vasilachis, 2006):

- Se conoce poco sobre un tema y por tanto requiere ser explorado
- Se requiere un examen minucioso del tema investigado
- El contexto de investigación no es comprendido de forma eficiente
- Es necesario estudiar a las personas en sus situaciones naturales
- Los límites del campo de acción están mal definidos
- El fenómeno no es cuantificable
- La naturaleza del problema no está clara
- La situación ha sido concebida de manera restrictiva y el tema requiere ser reexaminado.
- El investigador es considerado como alguien que se involucra activamente y se convierte en un narrador en términos de los actores en lugar asumir la postura de un experto que los evalúa.

La investigación Acción Participativa, de acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), es un diseño de investigación cualitativa basada en fases en espiral, que integran ciclos repetitivos de observación, reflexión y acción, como define Lewin (1946). La investigación Acción Participativa implica en sí misma, una transformación de la realidad de una organización social, en la que sus miembros participen activamente con la finalidad comprender y resolver problemáticas específicas en un ambiente determinado. Propicia el cambio social mediante la generación de información para toma de decisiones en procesos, reformas y transformaciones estructurales. Esta modalidad de investigación cualitativa tiene tres características fundamentales: es democrática, porque invita a toda la comunidad a participar; es equitativa, porque son integradas todas las aportaciones y se incluye a la totalidad de

integrantes del grupo social; es liberadora porque busca combatir la presión y la injusticia social; finalmente, es detonadora de mejoras para las vidas de las comunidades en las que se realiza (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

Para la realización de esta investigación se aplicaron diversas técnicas e instrumentos que permitieron recolectar la información tanto de fuentes primarias como secundarias. Se realizó investigación documental, mediante la cual se determinó el contexto, logrando una inmersión para identificar, comprender y delimitar el problema que se investiga. Posteriormente se realizó el plan inicial, que contemplaba la construcción de un invernadero para la realización del proyecto de agricultura urbana sustentable, donde fue posible comenzar con la recolección de datos.

Figura 17 *Técnicas e instrumentos de investigación*



Elaboración propia

Las técnicas utilizadas para la recolección de datos fueron revisión de documentos, que se realizó a lo largo del tiempo de duración de la investigación; observación constante de todos los eventos, sus implicaciones y resultados; entrevistas semiestructuradas a expertos en agricultura urbana y agricultores, encuestas a estudiantes, consultas con expertos y agricultores urbanos, grupos de discusión con los diferentes participantes en el proyecto, sobre los temas, problemáticas y soluciones; organización de equipos de trabajo; implementación de diversas tácticas para observar los resultados, buscando mejorar mediante prueba y error; trabajo directo con la comunidad, para experimentar de primera mano, la creación de huertos, las dinámicas sociales que en él se suscitan, las dificultades, las ventajas y beneficios; registro de eventos, asimismo, se crearon grupos en redes sociales para continuar con el proceso de forma colaborativa, a distancia y a través de los cuales fue posible observar los comportamientos y dinámicas en un entorno virtual.

Se aplicaron 30 encuestas a estudiantes que colaboraron como prestadores de servicio social o como voluntario en el huerto de la universidad, que representan, aproximadamente, un 31.6% de un total de alrededor de 95, desde que inició actividades hasta el período 2020-1.

Se entrevistó de manera formal a 36 personas, sin embargo, el trabajo de investigación implicó interacción constante con todos los actores que tuvieron alguna participación, estudiantes, comunidad, profesores, autoridades educativas, personas de la comunidad, organizaciones sin fines de lucro, representantes de dependencias de gobierno, empresas, etc. Se participó en múltiples reuniones formales e informales para constituir el proyecto pero también para echarlo a andar y desarrollarlo. Las personas entrevistadas se distribuyeron de la siguiente forma:

Figura 18 *Tipos de participantes entrevistados*

Tipo de participantes	Cantidad de entrevistas
Expertos en agricultura urbana	4
Agricultores urbanos	5
Expertos en hidroponía	5
Funcionarios públicos	7
ONG's	3
Representantes de casas hogar y asilos	3
Directivos de escuelas	4
Representantes de empresas	5
Total de entrevistados	36

Elaboración propia

Como se aprecia en la figura 18, se entrevistó a los actores que se identificaron como importantes para el proyecto, con la finalidad de cubrir todos los aspectos que impactan a la agricultura urbana y aquellos relacionados con la atención a grupos vulnerables. Las entrevistas fueron una fuente central en la obtención de información para la elaboración de los instrumentos de investigación y la integración de los resultados obtenidos, ya que a través de ellas se pudo acceder a la experiencia y conocimiento de los participantes, así

como elementos para identificar la problemática, delimitarla e integrar, de forma conjunta y colaborativa, las soluciones a implementar.

Se aplicó muestreo no probabilístico por bola de nieve para identificación y selección de participantes en las entrevistas. Para las entrevistas a agricultores urbanos, se seleccionó a personas que se integraron al grupo de Facebook creado para ello, este acepta a cualquiera que esté interesado en aprender, compartir información o practicar agricultura urbana, hay personas de sitios muy diversos, pero se solicitó, como requisito para participar, que fueran residentes de Tijuana y que tuvieran sus huertos en esta ciudad, sin importar si son pequeños, familiares o comunitarios. El grupo tiene en total 244 miembros, se identificaron catorce personas que cubren el perfil, se les envió invitación para participar, pero respondieron solo cinco. En cuanto a las encuestas, se seleccionó al azar a estudiantes que participaron realizando su servicio social en el huerto desde que el mismo inició actividades hasta la finalización del primer semestre de 2021 y que además, forman parte de un grupo de Facebook creado específicamente para ellos. La figura 19 se muestra la información que se solicitó a través de los instrumentos de investigación.

Figura 19 *Contenido de las entrevistas y las encuestas*



Elaboración propia

IV.1.7 Validación de instrumento de recolección de datos

Una vez realizada la investigación documental, se llevaron a cabo acercamientos con expertos en agricultura urbana, hortelanos, expertos en hidroponía, estudiantes, organizaciones sin fines de lucro, organismos gubernamentales, empresas, representantes de casas hogar, directivos de escuelas, grupos comunitarios con la finalidad de hacer un diagnóstico de la situación y el entorno, se procedió a crear entrevistas semiestructuradas para realizarlas con expertos en agricultura urbana, expertos en hidroponía y personas que ya tienen huertos urbanos en diversas zonas de la ciudad, asimismo, se elaboró un cuestionario que fue aplicado a estudiantes que participaron en el huerto, como voluntarios o prestando su servicio social, todo ello con base en Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014) y validado por expertos en agricultura urbana.

En cuanto a organismos gubernamentales, representantes de empresas, asilos de ancianos, casas hogar, personas de comunidades vulnerables, directivos de escuelas y representantes de ONG's, se hicieron entrevistas no estructuradas. Se realizaron todos los trámites necesarios para crear un huerto comunitarios, lo que permitió conocer las regulaciones existentes para agricultura urbana, también se colaboró como parte del equipo de asesores del diputado Juan Meléndez Espinoza para la creación de un proyecto de ley de huertos urbanos y escolares para el estado de Baja California, con todo ello, se profundizó en el conocimiento de las instituciones formales que rigen este ámbito y la carencia de ellas, no solo en Tijuana, sino en todo el estado.

IV.1.8 Recolección y procesamiento de datos

La encuesta para estudiantes fue aplicada de forma virtual a través de google forms y se tuvieron 30 respuestas. Las entrevistas, grupos de discusión y dinámicas realizadas antes del inicio de la pandemia, se hicieron de forma presencial, posteriormente se hicieron algunas de manera presencial, cuidando todas las medidas de seguridad, el resto a través de

llamadas y vídeo llamadas. Para elección de las personas a entrevistar se identificó a los principales actores en cada una de las áreas, que además cumplieran con los requisitos establecidos.

En el caso de la agricultura urbana y expertos en hidroponía, se tomaron varios talleres, tanto de agroecología como en técnicas hidropónicas, se entrevistó a los instructores, quienes hicieron recomendaciones para conectar con otras personas comprometidas con este movimiento, fue así como también se contactó con hortelanos de la ciudad que tienen muchos años dedicándose a la agricultura en diferentes tipos de huertos urbanos.

En cuanto al objetivo de integrar a las comunidades vulnerables, fue posible acceder a ellas gracias al trabajo que se realizó con DIF BC en los Centros de Desarrollo Familiar (CDF's) y Centros de Desarrollo Comunitario (CDC's). También a través de este organismo también se contactó a directivos de escuelas, profesores, y organismos enfocados en la protección de la infancia y la mujer. Representantes de ONG's se acercaron y facilitaron el contacto con algunos asilos de ancianos y casas hogar, con el resto de los participantes los contactamos de forma directa.

En relación a los empresarios, en su mayoría los contactados, una de estas empresas, Corporación del Fuerte, se interesó en mayor medida en el proyecto con ello se inició con un proceso de vinculación con la Facultad y la Universidad para realizar más proyectos, se añadió al proyecto CETYS Universidad.

Además de la información obtenida de entrevistas y encuestas, durante todo el proceso se trabajó directamente estructurando los dos proyectos que han servido de objeto de estudio de esta tesis y en los huertos urbanos que se desprendieron de ellos, se colaboró de manera conjunta a lado de estudiantes y personas de la comunidad, construyendo,

cultivando, haciendo labores de promoción, concienciación e impartiendo talleres. Se presentó el proyecto a organizaciones sin fines de lucro, autoridades gubernamentales, empresas y comunidades, se gestionó y obtuvo recursos para realizar los dos proyectos, es decir, se experimentó directamente todas las dificultades que representa el crear huertos urbanos, así como todos los elementos que facilitan su surgimiento, prevalencia y éxito en la ciudad. Se registró cada uno de los procesos, por lo que ha sido posible obtener los elementos necesarios para responder a las preguntas de investigación planteadas.

V. Resultados

V.1 Casos Investigación Acción Participativa

Nuestro mundo enfrenta en la actualidad enormes retos que deben ser superados para garantizar, no solo el bienestar de la humanidad, sino la prevalencia de la vida sobre la tierra tal como la conocemos. Muchos de estos retos están inexorablemente relacionados con la reversión del cambio climático y la conservación del medio ambiente, tal como se resume en los objetivos del desarrollo sostenible 2030 (ONUb, 2015), que privilegian el cuidado de los recursos naturales exigiendo que se implementen soluciones a las necesidades de la humanidad sin perjuicio del equilibrio medioambiental.

Con estos objetivos se busca entonces, alcanzar el desarrollo sostenible empatando tres elementos o categorías centrales, que son: desarrollo económico, inclusión social y protección al medioambiente. Cada objetivo del plan de desarrollo sostenible está incluido en una de esas categorías y todos ellos están interrelacionados. Para su cumplimiento se hace indispensable la colaboración, no solo entre gobiernos a nivel mundial y organismos internacionales, sino del compromiso de cada individuo, organismo, institución y gobierno local del planeta entero.

El proyecto “**Huertos urbanos e hidroponía para la salud, el manejo sustentable del agua y el desarrollo de comunidades sostenibles en Tijuana, B.C.**” surgió como parte de esta tesis doctoral y fue realizado en la Facultad de Contaduría y administración de la Universidad Autónoma de Baja California, campus Tijuana. Para su puesta en marcha, los principales actores de quienes se recibió apoyo fueron el director de la Facultad, el Dr. Ismael Plascencia López, el Clúster de Bioeconomía de Baja California, la Fundación Huellas del corazón, AC, la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de UABC, a través de su programa de servicio social, posteriormente se incorporaron otras personas y organismos que han impulsado su crecimiento y alcance dentro de la comunidad.

Este proyecto fue concebido como un medio de colaboración entre La Universidad Autónoma de Baja California, la sociedad tijuanense, el sector empresarial y el gobierno local, para buscar soluciones conjuntas a la problemática de la sostenibilidad y la inseguridad alimentaria que se viven en esta región y coadyuvar con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, mediante la aplicación de métodos ancestrales de agricultura, adaptados a las tecnologías actuales mediante la creación de un huerto escuela, el desarrollo de prototipos replicables de diferentes tipos de huertos, promoción de la innovación entre la comunidad estudiantil y docente de la Universidad Autónoma de Baja California y la población de la ciudad de Tijuana, todo ello aplicando el método de investigación acción participativa.

El proyecto busca crear una plataforma productiva que sea, además, un espacio de colaboración, enseñanza-aprendizaje, investigación, innovación, emprendimiento social y desarrollo. Se propone incidir en la disminución de la pobreza y sus efectos, al generar oportunidades de empleo, crear conciencia sobre la necesidad de proteger al

medioambiente, al restablecer lazos con la naturaleza, se fortalece el tejido social, se propicia la equidad y se generan condiciones para que prevalezca la paz social, todo ello ofreciendo cursos y talleres de agricultura agroecológica, mediante los cuales también se propicia la colaboración interdisciplinaria entre las diferentes facultades de la universidad, sus estudiantes y la comunidad, generando vinculación con la sociedad, es decir, coadyuvar con el logro de muchos de los objetivos de desarrollo sostenible 2030 en nuestra localidad.

Los objetivos específicos de este proyecto son:

- 1) Promover la investigación para adquisición y generación de conocimiento.
- 2) Promover la aplicación de los conocimientos asimilados por los estudiantes en sus clases, así como la adquisición de experiencia.
- 3) Crear conciencia entre los estudiantes y profesores de la importancia de su participación en la innovación y el emprendimiento social.
- 4) Promover la innovación y el desarrollo local y regional mediante la aplicación de tecnología en la resolución de problemas sociales directamente relacionados con los Objetivos del Desarrollo Sostenible, en este caso, hidroponía y otras formas de cultivo amigables con el medio ambiente.
- 5) Sensibilizar a los participantes ante los problemas sociales que se enfrentan y que están directamente relacionados con el cambio climático, la crisis social y la crisis económica, que se han agudizado con la crisis de salud que surgió a partir de la epidemia de COVID-19.

- 6) Crear conciencia entre estudiantes y profesores del compromiso que se tiene con la resolución de los problemas de la comunidad e integrarse a la misma para lograrlo de forma conjunta.
- 7) Creación de talleres presenciales y virtuales.
- 8) Creación de una comunidad virtual a través de redes sociales para compartir avances, experiencias, conocimientos y soluciones a los problemas que se enfrenten, esto entre los participantes de todos los talleres y demás personas que deseen integrarse.
- 9) Crear diversos prototipos de huertos urbanos agroecológicos replicables para llevarlos a hogares, escuelas y comunidades.
- 10) Producir alimentos orgánicos para nutrir a personas en situación de vulnerabilidad, tales como niños huérfanos y ancianos, al mismo tiempo que se comparten con ellos conocimientos para producirlos.
- 11) Fomentar la creación de una red de distribución y comercio justo, donde sea posible vender o intercambiar los excedentes de alimentos producidos para generar recursos económicos que permitan solventar otras necesidades de los participantes.
- 12) Promover la vinculación de la universidad con la comunidad, ONG's, gobierno, empresas, medio ambiente y demás actores económicos, sociales y políticos con el fin de trabajar conjuntamente por el bienestar de la población.
- 13) Crear un equipo de trabajo multidisciplinario de estudiantes, profesores, personas de la comunidad, ONG's y empresas, que aporten experiencia, conocimientos, recursos e ideas para la realización del proyecto.

- 14) Promover la colaboración entre las diferentes facultades de la universidad para la creación y logro de objetivos comunes, reforzando el sentido de pertenencia y unidad, propiciando, también, el intercambio y aplicación de conocimientos, tecnología, recursos y experiencia entre ellas y con la comunidad.
- 15) Favorecer el desarrollo de habilidades blandas entre los estudiantes, mediante la realización de proyectos en equipos multidisciplinarios, contribuyendo con su formación integral como profesionales y seres humanos, es decir, con el logro de su realización plena.
- 16) Crear sentido de logro, realización y propósito de vida entre estudiantes y demás participantes del proyecto.
- 17) Detectar, difundir e implementar soluciones a problemas sociales a través de la agricultura urbana, cursos, talleres y conferencias.
- 18) Detonar un cambio institucional en la ciudad través del programa de huertos urbanos que, desde la universidad, se integre a la comunidad y a través de la generación conjunta de conocimientos, adquisición de experiencias y un cambio de conciencia durante el proceso de enseñanza aprendizaje colaborativas, impacte directamente en la forma de vivir y entender la realidad de los participantes, generando una transformación profunda en ellos y en la comunidad.
- 19) Promover la creación de huertos urbanos mediante la difusión de los beneficios que aportan para la salud física, mental y emocional.
- 20) Generar conciencia de la necesidad de transformar la forma de vida de los tijuanenses para mejorar los problemas de salud que flagelan a la población y a la economía.

- 21) Fortalecer el tejido social de nuestra ciudad mediante la promoción de huertos familiares, escolares y comunitarios, impactando positivamente en la disminución de la violencia, la inequidad, la pobreza y promover, con todo ello, la paz social.
- 22) Contribuir con el bienestar de la población tijuanense, particularmente con los grupos vulnerables, propiciando la posibilidad de que sean más conscientes del poder que tienen para transformar su realidad, al compartir y adquirir habilidades, conocimientos y experiencias, a través del trabajo en comunidad.

Se pretende lograr esos objetivos mediante la aplicación de las siguientes líneas estratégicas de acción:

- 1) Promoción del desarrollo local sostenible a través de la innovación y el emprendimiento social.
- 2) Establecer lazos fuertes con la comunidad para instituir un proyecto estratégico colaborativo de Bioeconomía verde que coadyuve en la resolución de problemáticas sociales en Tijuana.
- 3) Creación de una cultura de huertos urbanos para lograr resiliencia entre las comunidades.
- 4) Crear vínculos de colaboración entre las diferentes Facultades y campus de la Universidad Autónoma de Baja California para la integración de equipos multidisciplinarios.
- 5) Coadyuvar en el desarrollo de habilidades blandas entre los estudiantes de las diferentes facultades y la comunidad tijuanense, tales como trabajo en equipo, resolución de problemas, tolerancia a la frustración,

responsabilidad, comunicación, inteligencia emocional, resiliencia, empatía, etc., mediante el trabajo conjunto en la integración y realización de proyectos.

- 6) Determinar las perspectivas que tienen los huertos urbanos hidropónicos en la creación de comunidades sostenibles y la disminución de la inseguridad alimentaria.

En base a estas líneas estratégicas de acción, se integró un programa de investigación acción participativa realizando las siguientes actividades:

- 1) Integración de un equipo de estudiantes de servicio social primera y segunda etapa, así como de ayudantías docentes y de investigación para la puesta en marcha y funcionamiento del proyecto.
- 2) Integración al proyecto de profesores de diferentes facultades, así como a estudiantes y personas de la comunidad, entre ellos algunos expertos en agricultura urbana, aportando sus conocimientos y experiencia en la formación de equipos multidisciplinarios, en los que los que pudieron adquirir y compartir conocimientos, habilidades y experiencias, para posteriormente replicarlos en huertos familiares, escolares y comunitarios.
- 3) Se impartieron cursos y talleres sobre agricultura urbana a los estudiantes y personas de la comunidad, incluidos profesores de otras facultades que finalmente se ofrecieron a participar en el proyecto.
- 4) Se promovió la investigación sobre temas relativos a la agricultura urbana y aplicación de tecnologías innovadoras en la producción de alimentos.
- 5) Se promovió la experimentación en las camas de cultivo aplicando los conocimientos adquiridos mediante investigación, cursos y talleres.

- 6) Se realizaron labores de siembra, trasplante, riego, aplicación de bioinsecticidas y fertilizantes naturales, es decir, las labores culturales indispensables en un huerto.
- 7) Se realizó la preparación de camas de cultivo biointensivas y la regeneración del suelo mediante métodos agroecológicos.
- 8) Se produjeron fertilizantes naturales mediante lombricultura, compostaje tradicional, captura y reproducción de microorganismos del bosque, así como aplicación de abonos en base a estiércoles y restos de frutas y hortalizas.
- 9) Se realizaron asociaciones de cultivos y rotaciones de los mismos para el sostenimiento de la biodiversidad.
- 10) Se produjeron y compartieron semillas orgánicas y adaptadas a nuestro suelo y clima.
- 11) Se replicaron sistemas ancestrales de agricultura sustentable, como la milpa para la rehabilitación y saneamiento del suelo.
- 12) Con el apoyo de estudiantes de la Facultad de Contaduría y Administración, se comenzó con la plantación de un bosque comestible en el área circundante al invernadero que actualmente cuenta con alrededor de 150 árboles frutales.
- 13) Se crearon prototipos de sistemas hidropónicos minerales y orgánicos, aplicando innovación tecnológica para la producción de alimentos ahorrando agua y optimizando el espacio disponible.
- 14) Se está trabajando en un prototipo de acuaponia, con la participación de los ingenieros Saulo Andrade y Alejandra Serrano, de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, campus Tijuana, para llevarlo a las comunidades. Ellos, además, realizarán labores de investigación en el huerto universitario e impartirán cursos y talleres.

- 15) Se crearon prototipos para la producción de brotes y microgreens a fin de producir alimentos nutritivos en ciclos cortos y cantidades suficientes para cubrir las necesidades alimenticias de la comunidad.
- 16) Se adquirió un panel solar para la generación de la energía necesaria para el funcionamiento del invernadero.
- 17) Se está desarrollando un manual con todos los procedimientos a seguir en cada una de estas actividades para facilitar su réplica y difusión.
- 18) Se crearon equipos multidisciplinarios para la realización de estas actividades, remarcando que todas las profesiones pueden converger en el logro de objetivos comunes y que todos tienen algo que aportar, el arte, las ingenierías, las ciencias de la salud, las económico-administrativas, humanidades, todas.
- 19) Se realizó un acuerdo de colaboración con DIF BC para la creación de un programa de difusión y creación de huertos urbanos sustentables comunitarios, escolares y de traspatio en todo el territorio del estado.
- 20) Se está participando en convocatorias del gobierno municipal de Tijuana que permitirán hacer crecer al proyecto y llegar a todas las comunidades del municipio.
- 21) Se planea crear un espacio virtual para creación de tutoriales, cápsulas informativas, recomendaciones y en el futuro, la impartición de talleres sobre agricultura urbana.
- 22) Se está colaborando en la creación de una Ley de huertos urbanos para el Estado de Baja California, misma que si prospera y es aprobada, impulsará a la agricultura urbana y con ello ampliará la expectativa de éxito de este y todos los proyectos relacionados.

De acuerdo con la investigación realizada, se encontró que con proyectos de huertos urbanos hidropónicos, es posible incidir en varios de los objetivos del desarrollo

sostenible, entre ellos, poner fin a la pobreza; poner fin al hambre; lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible; garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades; garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos; lograr la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de todas las mujeres y niñas; mejorar la disponibilidad de agua, su ordenación sostenible y el saneamiento para todos; promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible; el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos; construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación; reducir la desigualdad en y entre los países; lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles; garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles; adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos; proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica; promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles; fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible (ONUb, 2015). Es necesario dar continuidad a los proyectos de agricultura urbana que se están realizando para comprobar cuáles de estos objetivos y en qué medida, pueden ser alcanzados o por lo menos promovidos en Tijuana.

Los resultados obtenidos hasta el momento son muy alentadores, ya que se ha logrado la participación de estudiantes y profesores de la Facultad de Contaduría y Administración y de algunas otras de nuestra universidad, como Medicina y Psicología,

Economía, Ciencias Químicas e Ingeniería, Derecho y Artes, asimismo, se ha contado con la colaboración de personas de la comunidad, organismos sin fines de lucro, organismos gubernamentales e incluso, se han acercado empresas privadas para apoyar en la implementación de huertos urbanos; pero algo que tiene un gran impacto en el resultado de esta investigación es, sin duda alguna, la posibilidad de llevar a política pública la propuesta que plantea mediante la creación de la ley de huertos urbanos y escolares.

Los participantes en los talleres impartidos, así como de los estudiantes que plantaron árboles en el bosque comestible y colaboraron en su riego a lo largo de un semestre, comentaron sobre estas experiencias, que les hicieron ver de una forma diferente, tanto a las plantas como a la naturaleza en general, su conciencia cambió, pudieron percibir con un poco más de claridad la importancia del cuidado del medio ambiente, el cuidado del agua, la tierra, la disposición de residuos, el arduo trabajo que implica producir alimentos, el costo de los desperdicios y la estrecha relación que tenemos con nuestro entorno, con la tierra, así mismo, pudieron comprender mejor la realidad que se enfrenta con el cambio climático, la crisis por la escasez de alimentos, el origen de los problemas de salud que se viven y el papel que ellos desempeñan, tanto en la generación de la problemática como en su resolución, con lo que se aprecia que es posible contribuir a la creación de comunidades sostenibles.

Se está experimentando y creando prototipos con métodos innovadores de cultivo de alimentos, mismos que generan un ahorro de hasta el 95% del agua que se requeriría si se produjeran mediante los utilizados de manera convencional en la actualidad, al mismo tiempo, se han puesto en práctica otros métodos de cultivo respetuosos con el medio ambiente. Estos métodos alternativos contribuyen a regenerar el suelo, a promover la

biodiversidad, a crear conciencia de lo importante que es la alimentación sana, a reducir la huella de carbono con producción y consumo locales.

Mediante proyectos que involucren tecnologías simples con conocimientos ancestrales se puede promover la innovación y el emprendimiento social, generando con ello la posibilidad de acceder a un empleo digno y sostenible en tiempos de crisis, a utilizar de residuos orgánicos para la elaboración de fertilizantes, entre muchos otros beneficios, todo ello incrementando la productividad y sin la utilización de pesticidas o cualquiera otro tipo de químico tóxico para el ser humano y para el entorno. Este fenómeno ha ocurrido en Cuba, donde las condiciones de aislamiento y el bloqueo económico obligaron a pueblo y gobierno a buscar alternativas para subsistir con aquello de lo que se disponían. Cuanto más complicadas son las condiciones, más desesperadas son las medidas que las personas están dispuestas a tomar para salir adelante, es por ello que la agricultura urbana se ha fortalecido históricamente en épocas de crisis económica y guerras, o situaciones extremas, como la que enfrentó Cuba a raíz de la caída de la Unión Soviética (Buchmann, 2009; Caldeyro-Stajano, 2006; Altieri, y otros, 1999).

Cuanta más conciencia haya sobre la importancia de una alimentación adecuada para la buena salud y haya más dificultades para obtener comida, mayores serán las probabilidades de éxito de los huertos urbanos. La hidroponía no es una técnica reciente, se ha practicado desde hace miles de años, en el centro del país y otros sitios del mundo, pero aplicando la tecnología con la que se cuenta en la actualidad, es posible optimizar los resultados de los huertos hidropónicos, disminuir la curva de aprendizaje y depender menos del apoyo de expertos (Caldeyro-Stajano, 2006).

Cuba creó lo que se conoce como organoponia para enfrentar al hambre sin insecticidas, fertilizantes o recursos, usando sus residuos para producir en lotes baldíos de las ciudades y observando, Tijuana tiene como ventaja la cercanía con la Unión Americana y la tecnología que en este país es accesible, además, una parte importante de la mano de obra que se recluta en la ciudad trabaja en empresas que manejan o crean tecnología, por lo que es posible encontrar alguna apertura entre quienes laboran como obreros, especialmente si vienen de localidades rurales y tienen ya algún conocimiento de agricultura urbana (Acosta, Reyes, & Solís, 2015). Algo que puede desincentivar es el cambio de hábitos alimenticios que experimentan las personas que vienen a trabajar desde otros sitios, ya que la asequibilidad, accesibilidad y precios bajos de comida chatarra, así como la presión social, pueden desincentivar en la creación de huertos urbanos.

El impulso de proyectos colaborativos de agricultura urbana mediante leyes, la creación de programas y financiamiento, tiene el potencial detonar el cambio hacia la sostenibilidad si se acompaña con programas educativos que inculquen conocimientos, valores y hábitos alimenticios sanos a la población, especialmente cuando se enfrentan crisis como las que se viven en la actualidad.

En cuanto al proyecto de **Huertos Urbanos Sustentables de DIF BC**, es una iniciativa del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia de Baja California su principal objetivo es dar a conocer prácticas de agroecología y permacultura para la creación de huertos urbanos comunitarios, escolares y de traspatio, para mejorar la calidad de vida de las familias bajacalifornianas, particularmente las más vulnerables, debido a que son quienes reciben apoyos en los centros de desarrollo comunitarios y familiares de esta institución.

Esta iniciativa proporciona talleres y brinda asesoría y acompañamiento en la creación de estos huertos, además facilita insumos, tales como semillas, sustratos, plántulas, árboles, herramientas y gestión de espacios. A pesar de su reciente creación y de la pandemia, este proyecto ha crecido y fortaleciéndose, en buena medida, debido al uso de las tecnologías de la información y la excelente disposición de las comunidades para participar, especialmente de aquellas más vulnerables. Se sigue trabajando en su estructuración y se espera que para la siguiente administración sea ya un programa permanente de este organismo paraestatal, a través del cual se dé mayor impulso a las prácticas de agricultura urbana sustentable en esta región.

V.1.1 Desarrollo y avance de los proyectos

V.1.2 Desarrollo del proyecto en el Huerto Urbano de la FCA UABC

Este proyecto tiene el objetivo de determinar la perspectiva que tienen los huertos urbanos hidropónicos en la construcción de comunidades sostenibles en Tijuana B.C., pero se tocan muchos otros aspectos, entre ellos, la innovación y el emprendimiento social como medios para la transformación de las sociedades, la creación de conciencia medioambiental, contribuir con los objetivos del desarrollo sostenible, disminución de los problemas sociales que acarrea la pobreza, etc.

Con el apoyo de La Sociedad Civil sin fines de lucro, Huellas del corazón y el Clúster de Bioeconomía, BioBaja, así como la iniciativa y el apoyo incondicional del Dr. Ismael Plascencia López, se gestionaron los recursos necesarios para la construcción de un invernadero, que sería establecido en el Parque Morelos, administrado por el organismo municipal descentralizado denominado: Sistema Municipal de Parques Temáticos de Tijuana (SIMPATT). Desafortunadamente, debido a la burocracia, conflictos políticos y la

falta de voluntad de los administradores del parque, no se recibió nunca el documento con el cual se aprobaría la realización del proyecto en este lugar.

Al no ser posible crear el huerto urbano en el Parque Morelos, el Dr. Ismael Plascencia López solicitó autorización para construirlo en un espacio desocupado dentro de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California, campus Tijuana, durante el verano de 2018. En este espacio también se generó controversia, ya que se cuestionó la relación de un invernadero con una Facultad de negocios, sin embargo, se logró continuar con el proyecto, pero se carecía de conciencia del impacto positivo en la comunidad. Se esperaba encontrar resistencias similares en la comunidad estudiantil y el resto de los tijuaneños, sin embargo, el proyecto fue recibido y apoyado con entusiasmo, logrando su concreción.

Para el apoyo del trabajo práctico, se reclutaron estudiantes del programa de servicio social, coordinados por Oswaldo Plascencia López, un estudiante de etapa terminal de su carrera, que ha participado de manera continua hasta la fecha, tanto en la parte operativa como en apoyo para los trámites de liberación de servicio social de los estudiantes. En cuanto inició el semestre 2018-2 se comenzó a trabajar en la construcción de las camas de cultivo y el posterior trasplante de plántulas aportadas por el Ingeniero Arturo González.

Destaca que las personas participantes en el proyecto no tenían experiencia previa en agricultura urbana, salvo por lo investigado de forma documental y algún antecedente de jardinería e historias familiares de abuelos que vivieron en el campo.

Inicialmente se experimentó adaptando la técnica SOLE (Self Organized Learning Environment), del Dr. Sugata Mitra, cuya base puede resumirse en que la curiosidad

humana es la mejor motivación para el aprendizaje. El objetivo era que los estudiantes, al contar con todas las herramientas necesarias a su alcance, investigaran por sí mismos, se organizaran y decidieran qué cultivar y cómo hacerlo, apoyándose en internet y en una persona que cumpliera la función de motivar y plantear temas de investigación (Irigoyen Coria & Morales López, 2013).

Inicialmente, los resultados del experimento no fueron los esperados, solo algunos de los estudiantes mostraron real interés en investigar y participar activamente, el resto simplemente esperaba indicaciones y hacía solo lo que se le pedía.

Se estructuró un equipo junto a aquellos estudiantes que tenían un poco más de conocimientos e interés en realizar un proyecto de agricultura urbana, tres de ellos en particular se mostraron muy comprometidos y se convirtieron en los líderes.

Al inicio del semestre 2019-1, con la nueva convocatoria de servicio social, se sumaron al proyecto estudiantes de otras facultades, entre ellos, algunos jóvenes de Ingeniería Industrial, a quienes se les solicitó que diseñaran y construyeran un sistema hidropónico. El proceso fue largo debido a que no le dedicaban mucho tiempo, sin embargo, uno de los estudiantes de contaduría construyó, por iniciativa propia, uno en su casa, así que se le ofreció replicar su experiencia en el invernadero y así lo hizo. Con su participación, se logró una cosecha abundante y en un tiempo mucho menor, de lechugas, así que se adquirieron recursos para construir dos nuevos sistemas, sin embargo, los materiales se encarecieron y solo uno fue terminado, posteriormente, con el ingenio de los estudiantes, se creó otro sencillo aprovechando el material que ya se tenía.

En ese momento, se contactó con un experto en agricultura urbana agroecológica que cuenta muchos años de experiencia y es parte del incipiente movimiento que

promueve esta actividad en la ciudad de Tijuana, el Sr, Joel Nieto. Él ofreció impartir de forma altruista, un taller y donó materiales e insumos para el huerto, tales como semillas, humus de lombriz, lixiviado de lombriz, entre otros.

Durante el semestre 2019-2 se impartió el taller que duró casi tres meses, en él participaron estudiantes que ya estaban en el programa, pero también se involucraron personas de otras facultades y de la comunidad. Esto fue posible debido a que el invernadero generó mucha curiosidad, personas que pasaban por el lugar, se acercaban a mirar y preguntaban por lo que se hacía ahí, a todos se les informaba y se les invitaba a participar. Fue así participaron en dicho taller algunos estudiantes de las facultades de Medicina y Psicología, Humanidades, Artes, Ingeniería, Economía y Derecho.

Se trabajó en el fomento de lazos de colaboración con otras facultades con la finalidad de crear equipos multidisciplinarios que permitan abordar y resolver los problemas de forma integral, así como promover innovación y emprendimiento social entre los estudiantes de todas las áreas profesionales y crear un semillero, tanto de investigación como de emprendimiento que pueda ser abierto, no solo a estudiantes y maestros, sino a toda la comunidad.

Se estableció contacto con la Dra. Diana Bueno, investigadora de la Facultad de Medicina y Psicología, se cuyas líneas de investigación son lactancia y alimentación sustentable, ella participó de algunas de las actividades y se acordó con ella que al inicio del semestre 2020-1, estudiantes de su facultad participarían de los nuevos talleres y en las actividades del invernadero para aprender, además de que se les proporcionaría todo el apoyo que requirieran para realizar un proyecto en su Facultad.

Una vez concluida la primera cosecha en el huerto hidropónico, al finalizar el semestre 2019-2, se decidió experimentar con hidroponía orgánica, utilizando lixiviado de humus de lombriz, pero no dio los resultados esperados, así que se decidió volver a la fórmula mineral y seguir investigando y experimentando para posteriormente reintentar, una vez que terminen las restricciones, debidas a la pandemia, para trabajar en el huerto. Se planea utilizar lixiviado de lombriz que se produce en la lombricompostera en lugar de usar lixiviado de humus. Actualmente se está trabajando en un sistema de lombricomposta para producirlo, con el que se facilitará el trabajo en el sistema hidropónico orgánico.

También se está construyendo un sistema acuapónico, con un equipo multidisciplinario, encabezado por el Ingeniero Saulo Andrade, profesor de la Facultad de Ciencias Químicas e ingeniería de UABC campus Tijuana; en el que se crea una simbiosis con un acuario, en el que se crían peces para consumo humano y un sistema hidropónico, en el que se cultivan hortalizas. De esta forma, se podrá producir, de manera sustentable y simultánea, tanto vegetales como proteínas animales para brindar acceso a una alimentación balanceada, sana y nutritiva a un costo muy bajo, ahorrando agua y cuidando el medio ambiente. Mediante este tipo de proyectos se comparten saberes, se adquieren habilidades y conocimientos en el uso de nuevas tecnologías propiciando la colaboración entre facultades y equipos, pero también el desarrollo de las comunidades sostenibles cuando les son transferidos.

Con el proyecto en marcha, la Directora Asociada U.S-Mexican Studies, de la Universidad de California en San Diego (UCSD), se interesó en el huerto y propuso realizar un evento en la Facultad de Contaduría y Administración, llamado Frontera Fridays, que se realizó en el área donde se ubica el invernadero, el 17 de mayo de 2019. Fueron invitados al mismo, catedráticos, estudiantes, investigadores y personal

administrativo de UCSD y UABC, lo mismo que emprendedores, representantes de asociaciones civiles, hortelanos y empresarios de la región Tijuana-San Diego.

Entre los asistentes se encontraba el director del Urban Studies and Planning (USP) Program de la UCSD, Dr. Keith Pezzoli, quien se mostró muy interesado por el huerto urbano y lo que en él se está haciendo, así como los objetivos que persigue. Al final del evento, los participantes dieron a conocer algunos proyectos que están realizando, los resultados alcanzados y las metas de cada uno, con lo que se decidió crear un programa binacional de colaboración entre ambas universidades y demás organismos y personas asistentes.

Posteriormente, el 5 de junio de 2019, se realizó otro evento en la Facultad de Economía de UABC, campus Tijuana, al que asistieron investigadores de diversas universidades y organismos gubernamentales y civiles de Estados Unidos y México la Border Solutions Alliance. El propósito fue hacer una revisión de temas importantes para ambas naciones, con la finalidad de conducir e inspirar proyectos de investigación que midan, ayuden a comprender y mejorar soluciones que optimicen la forma en que los sistemas humanos y naturales interactúan en el entorno constituido por ciudades, pueblos y tierras de trabajo que forman biorregiones particulares compartidas. Parte de esta labor es la creación de proyectos de agricultura urbana, plantación de árboles en zonas urbanas, creación de bosques comestibles, medición del impacto ambiental, el análisis del cambio climático y la resiliencia rural-urbana, por lo que los representantes del proyecto de Huerto Urbano UABC fuimos invitados y participamos. A raíz de este encuentro se generaron propuestas y proyectos para resolver los problemas comunes que requieren atención inmediata, sobre todo en temas medioambientales, estructurar un programa y presentarlo al

gobierno de Estados Unidos que conjuntamente con CONACYT, financiaran su realización.

De ambos eventos surgió la llamada “Rooted University Initiative”, que tiene como finalidad compartir experiencias, realizar intercambios y crear un espacio de crecimiento y oportunidades para investigadores, profesores y estudiantes que están trabajando en proyectos de agricultura urbana, infraestructura verde para el beneficio de las personas y la tierra, así como en el proceso de innovación en el aprendizaje experiencial para y con estudiantes y personas de la comunidad, dentro y fuera de los campus universitarios. En ese momento, los responsables del proyecto se comprometieron a participar y a formar parte de la iniciativa.

Al inicio de la siguiente temporada de siembra, en la primavera del 2020, se presentaron diversos problemas que dificultaron el avance del proyecto, uno de ellos fue la situación económica de la universidad, que sin recursos, no facilitó apoyos, esto ralentizó el trabajo, también se dio una invasión de ardillas que acabaron con todos los cultivos y al no haber una forma de combatirlas eficazmente, se detuvo temporalmente la producción, tanto en camas biointensivas como en los sistemas hidropónicos. Además, se registraron actos de vandalización del invernadero, fueron realizados algunos cortes en el plástico que lo cubre y durante el período vacacional, fue suspendido el suministro de agua para el invernadero, indispensable para mantener a las plantas con vida.

Lejos de ser eventos desmoralizantes o negativos, la crisis dio como resultado el surgimiento de un nuevo grupo de líderes entre los estudiantes, que comenzaron a buscar la forma de resolver los problemas, investigando, experimentando e incluso, comprando con su propio dinero lo necesario para sacar adelante sus proyectos. Con esta respuesta se

comprobó que el método SOLE, finalmente generó resultados positivos, los chicos comenzaron a organizarse y hacer propuestas tanto para crear una estructura funcional, como para resolver los problemas inmediatos y planear a mediano y largo plazo.

Con la finalidad de obtener dinero, se participó en una convocatoria de la Coordinación General de Formación Básica de la Universidad, que apoya a proyectos de servicio social, con la que el proyecto ganó la asignación de recursos para apoyar a los estudiantes de servicio social que colaboraron y seguir funcionando.

Durante ese período, se contactó con un club rotario, interesado en realizar proyectos de agricultura urbana que beneficiaran a las comunidades más desprotegidas, así que se comenzó a trabajar con ellos. Esto llevó al inicio de dos nuevos proyectos, un huerto hidropónico en un asilo de ancianos y un huerto agroecológico para una casa hogar que da cobijo a 39 niños que han sido abandonados o cuyos padres están involucrados en el consumo o tráfico de estupefacientes, en la prostitución o que están en la cárcel, ofrece también, dos comidas diariamente a 136 niños de la comunidad, ya que se ubica en una de las zonas marginales de la ciudad, donde prevalecen la violencia y el desamparo, el Ejido Maclovio Rojas. Asimismo, se planteó la posibilidad de construir otro huerto en una casa hogar para niños con problemas diversos, como síndrome Down, Asperger, autismo, entre otros y un huerto agroecológico en el municipio de San Quintín, dentro de un centro comunitario.

Adicionalmente, se visitó otro sitio donde se ofrece comida y cobijo a niños en situación de abandono por parte de padres adictos, traficantes, encarcelados, etc., ahí se pretende construir un sistema hidropónico y capacitar y acompañar a los encargados y a los niños en la realización de los procesos necesarios para el cultivo hidropónico de

hortalizas. A diferencia de los anteriores, para este proyecto los recursos no los facilitaría el club rotario, se utilizarán recursos de los que disponga en el huerto de la universidad para construirlo.

Como parte del análisis de las perspectivas reales para la creación de huertos comunitarios en zonas vulnerables de la ciudad de Tijuana, se hizo una investigación documental sobre leyes y reglamentos municipales, encontrando que no hay nada específico en relación a este tema, ni en el estado, solo se regula la adopción de todas las áreas verdes como, parques, camellones, glorietas y andadores con las únicas condiciones de que sean propiedad del Ayuntamiento de Tijuana y sean utilizadas fines recreativos y decorativos. Los adoptantes se comprometen a darles mantenimiento con sus propios recursos y prodigarles los cuidados necesarios para que la vegetación se mantenga sana, haciéndose acreedores a una multa en caso de incumplimiento.

Se hizo un acercamiento con las autoridades municipales y se inició el trámite de adopción de un camellón, así como la obtención de un permiso para crear un huerto comunitario en un parque del Fraccionamiento Villa Fontana, en el este de la ciudad, una de las zonas con más incidencia de delincuencia. En la misma zona del parque se encuentran una secundaria, una primaria y un preescolar públicos, así como un colegio privado que ofrece educación desde el nivel de preescolar hasta secundaria. Los usuarios de este parque y de las escuelas, son personas que viven en ese mismo fraccionamiento y en colonias populares como El Pípila, Lomas del Matamoros, Planicie, Altiplano, Buenos Aires, Villas del Real, entre otras, todas ellas identificadas por ser zonas de alta vulnerabilidad.

Inicialmente se acudió a la Dirección de Protección al Ambiente, de ahí fuimos canalizados a la Dirección de Servicios Públicos Municipales. En ésta última dependencia se explicó que se pretendía hacer un huerto comunitario en el parque y plantar árboles frutales, plantas aromáticas y flores en el camellón. La respuesta fue inmediata, atenta y bastante completa.

Ofrecieron información amplia, asesoría y de inmediato se entregó los formatos que a llenar para adoptar el camellón y se nos indicó que podían enviarse por correo electrónico para agilizar el trámite. También se recibió asesoría para obtener un permiso para crear el huerto comunitario. Se nos dijo que no es conveniente plantar un huerto en el camellón debido a que podría ocurrir un accidente si alguna persona cruzaba la calle imprudentemente para tomar alguna fruta o verdura, así que ahí se pondrán solo árboles decorativos, flores y algunas aromáticas. El permiso se encuentra en proceso.

Parte fundamental de la información que nos fue proporcionada es la relativa al financiamiento que puede ser obtenido para apoyar proyectos como los que planteamos. El municipio cuenta con recursos destinados para cuidado y mantenimiento de áreas verdes, sin embargo, existe una lista de espera larga y el trámite toma mucho tiempo, por lo que se nos presentó la opción alternativa de iniciar el proyecto con recursos de la comunidad y una vez que éste esté en marcha, ellos ponen en contacto a los hortelanos con empresas privadas que, por ley, tienen presupuestos para obras de protección al medio ambiente, como compensación por los daños que le causan, como parte de sus programas de responsabilidad social y medioambiental. Con ese presupuesto, las empresas financian los proyectos y pueden adoptar las áreas verdes, así se crea una simbiosis entre la comunidad, el gobierno municipal y las empresas, por lo menos teóricamente. Se seguirá el proceso completo para confirmar si es lo que ocurre en la realidad.

Crear un huerto implica un procedimiento diferente al de adoptar el camellón, por lo menos es como lo manejaron ahí, así que fuimos enviados de vuelta a la Dirección de protección al ambiente, donde nos atendió la Jefa de Proyectos y Educación Ambiental, ella también brindó una atención amable e información completa sobre lo que debía hacerse, solicitó que se ingresara una petición de permiso dirigida al Encargado de Despacho de la Dirección de Protección al Ambiente, eso se hizo, entregamos la carta, la sellaron y nos dieron una fecha para volver por la respuesta.

Al volver por la respuesta se nos trató de devolver a la Dirección de Servicios Municipales, cuando se le informó que de ahí nos canalizaron con ellos, se nos informó que tratándose de un parque, no podía adoptarse solo una parte, sino que debía asumirse la responsabilidad por el mantenimiento y cuidados de toda el área, pero como representa una responsabilidad muy grande y costosa para una sola persona, lo ideal es que la adopte una comunidad, aunque incluso para la comunidad resultaría oneroso, Por lo tanto, dijo que podría iniciar el huerto sin un permiso y que una vez en marcha, podría verse si alguna compañía adoptaba el parque entero con la finalidad de apoyar el proyecto. De esa forma, las personas que participen solo tendrán que aportar su trabajo. Llamó a un ingeniero, quien dijo que era necesario ver el parque para valorar la viabilidad de crear ahí el huerto, se concertó una cita se revisó el lugar y finalmente fue aprobado.

El ingeniero dijo que el municipio podía aportar algunas semillas, un par de costales de tierra y el apoyo de personas de un centro de rehabilitación para deshierbar la zona y poder comenzar a trabajar en ella. En ese momento se inició el proceso de contactar a vecinos para hacerles la invitación a participar en la creación del huerto comunitario. Las perspectivas eran buenas debido a que varios de ellos ya habían adoptado camellones y tienen jardines en pequeños espacios en sus casas.

Se pretendía que todas las personas que acuden al parque a hacer ejercicio, a jugar o a pasar el tiempo, vieran el proyecto, se interesaran y participaran. Se creó una página de Facebook para facilitar el acceso a la información. Tras despertar el interés entre adultos, niños y jóvenes, se buscaría llevar huertos también a las escuelas de la zona, dar pláticas e invitar a las personas a participar en los talleres que impartidos en el huerto de la Universidad, todo esto por la vía más complicada, ya que había que acercarse a las escuelas, proponer el proyecto y asumir la responsabilidad de dar orientación y guía para enseñar, tanto a la comunidad como a los estudiantes, a manejar el huerto y todos los procesos necesarios, todo eso sin ningún tipo de apoyo o compromiso por parte del gobierno ni leyes o reglamentos que regularan o dieran acceso a recursos.

Para las fechas en las que se realizaron todos los trámites se dio un cambio de administración del gobierno municipal, por lo que fue necesario esperar a que los nuevos funcionarios atendieran las peticiones. Para esas fechas, la Doctorante recibió una invitación para trabajar como coordinadora Zona Costa en un programa de huertos urbanos sustentables del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia de Baja California, con quienes se acordó que si aceptaba su propuesta, se otorgaría apoyo al proyecto de la universidad para que continuara con su labor. En virtud de que se persiguen los mismos fines, se cerró el acuerdo y de esa forma se incrementó el alcance del proyecto a todo el estado, actualmente se está trabajando en la creación de huertos urbanos comunitarios, escolares y de familiares en todos los municipios de Baja California, el huerto comunitario de Villa Fontana ha entrado como un huerto comunitario de ese programa.

Al inicio del semestre 2020-1 se decidió comenzar con talleres abiertos a la comunidad, hubo una respuesta excelente desde el primer día de la convocatoria, tanto que

se saturó el grupo y hubo necesidad de abrir otro más, se tuvo en promedio sesenta alumnos inscritos en cada uno de ellos y una lista de espera para nuevos talleres.

Poco antes del inicio de los talleres se creó una página de Facebook para el proyecto y luego un grupo para los participantes en los mismos y cualquier persona que deseara entrar, con la finalidad de crear una comunidad virtual en la que se pudieran compartir experiencias, dudas, avances, hallazgos, etc.

A estos primeros talleres se integraron personas ámbitos muy diversos, ente ellos se contaba con profesores y estudiantes de varias facultades de la universidad, profesionistas en el área de la nutrición, de la salud, arquitectos, ingenieros, amas de casa, maestros, personas jubiladas, personas que ya tenían huertos y querían aprender más, personas que no tenían conocimiento alguno sobre el tema pero estaban deseosos de comenzar a cultivar, se contó también con la presencia algunos niños, creando un espacio diverso en el que se propició el aprendizaje, el intercambio de conocimientos, experiencias, plantas y proyectos, además de que se integraron al grupo de Facebook y han seguido en contacto y compartiendo por ese medio.

Se concluyó satisfactoriamente el primer taller y estaba en marcha un segundo, también se estaban organizando talleres con temas nuevos y una excursión para captura y reproducción de microorganismos del bosque para utilizarlos en la sanación, nutrición y cuidado del suelo, desafortunadamente llegó la epidemia COVID-19 y, tras declararse la cuarentena, ella se suspendieron todas las actividades en la universidad y fuera de ella.

Curiosamente, gracias a la pandemia más personas comenzaron a sentirse motivadas a cultivar sus propios alimentos en huertos familiares y a integrarse a huertos comunitarios, en parte para realizar actividades recreativas en el tiempo libre, pero sobre

todo porque muchos de ellos comenzaron a comprender lo que podría ocurrir en caso de que escasearan los alimentos por la interrupción en la producción y la ruptura de la cadena de suministro, también constataron lo importante que es una alimentación balanceada para enfrentar las enfermedades. Esta información se recabó en conversaciones con participantes del proyecto, con alumnos y con miembros de otros grupos de agricultura urbana.

En este momento, las actividades en el huerto universitario están suspendidas, solamente se da mantenimiento al bosque comestible y a uno de los sistemas hidropónicos que fue instalado fuera del invernadero, esperando a que sea seguro y se nos autorice la entrada al campus universitario para trabajar normalmente. Los huertos familiares han seguido en marcha y las personas todavía comparten imágenes de sus cultivos, piden ayuda y consejos cuando se les presenta alguna dificultad, dan recomendaciones de sitios para comprar materiales o talleres virtuales de agricultura urbana.

La investigación sigue en proceso, se seguirá trabajando en el huerto de la universidad, impulsando el proceso de autoaprendizaje experiencial y la promoción de la innovación y el emprendimiento social entre los estudiantes, para luego compartir e intercambiar estos conocimientos y experiencias con la comunidad. Se continuará con la promoción y apoyo para la creación de huertos urbanos agroecológicos en sus diferentes formas, con la finalidad de impactar positivamente en la forma de vida y en la salud de los tijuanenses y para contribuir, aunque sea muy modestamente, con el logro de los objetivos del desarrollo sustentable 2030 en nuestra localidad. La pandemia nos ha obligado a encontrar y utilizar nuevos caminos, nuevas formas, pero también ha dejado mucho más claro que la agricultura urbana, más que nunca, es necesaria y representa una solución a las

diversas problemáticas que se enfrentan en la actualidad, muy especialmente, la de la inseguridad alimentaria.

V.1.3 Desarrollo del proyecto en de Huertos Urbanos comunitarios, escolares y familiares de Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia de Baja California

El proyecto “Huertos Urbanos Sustentables del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia de Baja California (DIF BC) inició a finales de enero del 2020 y tiene como finalidad transformar al estado con la creación de huertos urbanos comunitarios, escolares y de traspatio, todo bajo los principios de la permacultura y buscando resolver varias de las problemáticas que enfrentan en Baja california, entre ellas, la seguridad alimentaria; pero además, restablecer el tejido social, empoderar a los más vulnerables, coadyuvar con la equidad, ofrecer la posibilidad de crear empleos dignos, entre muchas otras.

El plan de trabajo inicial era comenzar a impartir talleres de agricultura urbana en los Centros de Desarrollo Familiar y Centros de Desarrollo Comunitario de DIF BC, distribuidos en todo el estado y al mismo tiempo, establecer alianzas con diversos organismos, colectivos y escuelas, con el fin de crear un programa de capacitación para replicadores, que tomaran estos talleres y luego los impartieran en cada comunidad y escuela disponible, pero que al mismo tiempo, dieran acompañamiento, apoyo y asesoría para el cuidado y manejo de los huertos.

Con la aparición de la epidemia causada por el COVID-19 llegó la imposibilidad de realizar actividades comunitarias e impartir cursos, así que para continuar con el proyecto y brindar herramientas a la población para que aprendiera a producir sus propios alimentos en casa, se propuso a la Dirección del Centro de Desarrollo y Formación para la Familia, que es el área a la cual está adscrito el proyecto, desarrollar un taller en línea a

para llegar a la población y comenzar a instruirla durante la pandemia. La propuesta fue aprobada y se inició de inmediato con la transmisión de un programa en vivo cada semana, desde la página de FB de Centros de Desarrollo Familiar de DIF Baja California.

Además de las transmisiones en vivo, el proyecto incluye clases desde la plataforma Google Classroom, a través de la cual, se comparte material adicional, se resuelven dudas, se solicitan tareas, se suben evidencias del trabajo realizado en casa y se otorgan premios por cumplimiento, consistentes en semillas, sustratos o plantas.

Mediante este taller se ha estado capacitando a las personas para que puedan comenzar a construir sus huertos familiares y se les está preparando para que, una vez termine la contingencia, puedan crear huertos escolares y comunitarios, aplicando los conocimientos que se les están brindando y facilitándoles materiales para lograrlo.

También se pretende crear redes de intercambio y venta de productos, para apoyar en la disminución de la pobreza, pero alejándose de las políticas asistencialistas que se han limitado a repartir despensas, con lo que crean dependencia, sentimiento de incapacidad, debilidad, etc., entre la población vulnerable. Se busca empoderar y facilitar la adquisición de conocimientos, habilidades, capacidades y experiencias, a través de un proceso de aprendizaje colaborativo, que faciliten a la población unirse en comunidades, así como dar soluciones a las problemáticas que enfrentan, es decir se busca que se liberen a sí mismas.

Un efecto imprevisto en un inicio, que da mucha mayor trascendencia a este proyecto, fue el alcance del mismo. Al crear la modalidad en línea se hizo accesible a una mayor cantidad de personas de las que podrían haber sido alcanzadas con los talleres presenciales en las comunidades. A una semana de iniciar y después de impartir solo dos clases, se tenían ya 242 personas inscritas y seguían llegando solicitudes para que se abriera más cupo; también se recibió, comunicación desde otros estados de México y de

diferentes países del mundo, como Perú, Colombia, Argentina, Chile y España. En la actualidad se cuenta con dos grupos generales en los que hay personas de todo el estado inscritas, pero, además, se tiene un grupo por cada municipio, incluyendo a comunidades como San Quintín y San Felipe; se cuenta también con un grupo exclusivo para profesores de todo el estado, a través del cual se les capacitará para que creen huertos escolares con sus alumnos.

Además de los grupos de Classroom, se crearon grupos en WhatsApp a través de los cuales se tiene contacto con colectivos que entre sus miembros, promueven la creación de huertos urbanos y se están capacitando para ser replicadores y comenzar a constituir huertos comunitarios. Debido a que ese está en plena contingencia y con semáforo en rojo, se ha iniciado con la construcción de huertos comunitarios con las personas que se han acercado a solicitar apoyo para hacerlo, cuidando siempre que se respeten las medidas de seguridad necesarias para evitar contagios y organizando horarios escalonados para que no coincidan personas de diferentes hogares a la misma hora.

Se ha trabajado en la realización de convenios de colaboración con distintos organismos, asociaciones y colectivos, para la creación de huertos comunitarios una vez termine la contingencia. Los que están acordados hasta ahora son con el Instituto de La Mujer de Baja California y con los Institutos de la Mujer de todos los municipios del estado, con Conalep, La Normal Fronteriza, COBACH, clubes rotarios, clubes de scouts, sindicatos de maestros, el instituto de la juventud, asociaciones vecinales, entre otros. Se crearon huertos en albergues infantiles de DIF BC en Mexicali y Tijuana, se constituyeron huertos comunitarios en todo el estado, se está trabajando en la construcción de huertos seguros en albergues para mujeres que han sido víctimas de violencia y sus hijos, etc.

Se tiene conciencia ya de la importancia que tiene la agricultura urbana y de que puede ser un factor para prevenir problemas de violencia, adicciones, vandalismo, desintegración familiar, ayuda a desarrollar habilidades sociales y para el trabajo, la integración intergeneracional, el fortalecimiento de lazos sociales en las comunidades, el mejoramiento de la salud física, mental y emocional, el mejor aprovechamiento escolar, el mejoramiento de la calidad del aire, la disminución de la contaminación auditiva, el mejoramiento de la imagen de la ciudad, se espera comprobarlo conforme se avance en la concreción y fortalecimiento del proyecto, lo cual requiere de tiempo.

El proyecto con DIF BC comenzó a andar a inicios del 2020 y no se recibieron recursos para la compra de herramientas o materiales sino hasta siete meses después, aun así se ha logrado avanzar mucho en el proceso y esto se debe al interés que tienen las comunidades por aprender, constantemente se acercan personas que desean comenzar a construir sus huertos familiares o comunitarios, buscando orientación general o con dudas específicas, aquí también ha sido posible detectar la gran demanda que hay por talleres de hidroponía y acuaponia, ya que han despertado mucho interés por las bondades que ofrecen, lo cual es un indicativo de que con el proceso de enseñanza aprendizaje colaborativo, tienen una gran posibilidad de ser viables.

Actualmente se sigue realizando el taller en línea, se imparte una clase en vivo por semana, además cuenta con grupos en Classroom para todos los municipios, grupos especiales para maestros y sus alumnos, se crearan grupos para cada uno de los colectivos, esto con el fin de darles atención, apoyo y soporte personalizados, creando equipos multidisciplinarios y diversos, donde todos puedan participar, aprender y crecer.

V.2 Viabilidad y Condiciones de los Huertos hidropónicos en Tijuana

Existen actores y elementos indispensables para el desarrollo exitoso de los huertos hidropónicos urbanos, el primero de ellos es una comunidad comprometida con el proyecto, para lograr este compromiso, es muy importante que haya una sensibilización adecuada sobre las oportunidades que este les ofrece, así como acceso a toda la información y capacitación que requieran para que logran los resultados esperados. Esta función la pueden realizar universidades y centros de investigación, ya que ellos tienen el conocimiento y la capacidad de transmitirlo. Las universidades pueden apoyar, además, con el servicio social de estudiantes avanzados con dominio de las áreas requeridas, tales como ingenierías, contaduría, administración, nutrición y demás.

Figura 20 *Agentes de éxito desarrollo de huertos urbanos hidropónicos urbanos*

Agentes y recursos	Función
Comunidad	Trabajo directo, promoción, difusión y mantenimiento
Experto en hidroponía	Capacitación, asesoría técnica y supervisión
Proveedores	Proporcionar equipos e insumos necesarios para los cultivos
Red de distribución	Comercialización o intercambio de productos
Universidades y centros de investigación	Asesoría en la integración y coordinación de las comunidades, apoyo mediante servicio social de estudiantes, seguimiento, propuestas de mejoras. Registro de resultados, desarrollo de proyectos de investigación colaborativos con las comunidades.
ONG	Orientación, apoyo y seguimiento la obtención de recursos económicos. Detección de zonas en las que sea factible la implementación de los huertos hidropónicos.

Empresarios	Apoyo mediante la adquisición de productos agrícolas urbanos y la donación de recursos, materiales y herramientas de sus partidas para Responsabilidad Social.
Instituciones financieras	Financiamiento
Gobierno	Creación de leyes que faciliten la creación de huertos hidropónicos y asignar recursos destinados para su desarrollo, trabajo colaborativo con instituciones educativas, el sector privado y las comunidades.

Fuente: Elaboración propia.

Se requiere también el apoyo de un experto experimentado en hidroponía, que capacite, brinde asesoría técnica de manera permanente y supervise los procesos a fin de asegurarse de que se realizan correctamente y se obtienen resultados óptimos. También es fundamental contar con proveedores que ofrezcan equipos y suministros de calidad y a bajos precios en forma constante, aquí es muy importante recalcar que es posible suplir algunos equipos profesionales con materiales reciclables y utilizar mezclas de nutrientes elaboradas, en el proyecto universitarios, por estudiantes que tengan conocimientos de química, de esta forma se reducen los costos de producción y se promueve la protección al medio ambiente. En cuanto a los huertos comunitarios, escolares y familiares, sigue siendo indispensable que se les brinde asesoría y acompañamiento continuo, esta labor la pueden realizar los expertos auxiliados por estudiantes.

El utilizar fuentes alternativas de nutrientes para hidroponía, como el lixiviado de lombriz o los sistemas acuapónicos, ofrece grandes ventajas, ya que no se requiere adquirir las sales minerales para nutrir a las plantas. Con una lombricompostera se puede producir lixiviado de lombriz, se utilizan los desechos de cocina, disminuyendo los desperdicios y la generación de basura orgánica; con sistemas acuapónicos se produce proteína animal, al

mismo tiempo que vegetales frescos, nutritivos y completamente orgánicos, por tanto se beneficia a la economía familiar, escolar o comunitaria, al tiempo que se mejora la alimentación, se reducen los desperdicios y la contaminación.

Es indispensable tener acceso a los recursos económicos necesarios para financiar los proyectos, aquí las organizaciones no gubernamentales (ONGs) juegan un papel muy importante, ya que además de poder bajar recursos públicos, pueden dar orientación, apoyo y seguimiento en la obtención de los mismos o de créditos que ofrezcan instituciones financieras. Además pueden colaborar con la detección de zonas en las que existen necesidad y posibilidad de que las comunidades tengan disposición para participar.

Un elemento vital para el desarrollo y subsistencia de los huertos hidropónicos, es que haya una red de distribución de productos, de acuerdo con la opinión de varios de los expertos entrevistados, si no se tiene un mercado identificado y cautivo para los productos, no hay probabilidad laguna de éxito, ya que al ser perecederos, deben ser colocados en el mercado conforme se producen y tener además, opciones de conserva para evitar mermas. Es muy común que los campesinos deban vender sus productos por debajo de los costos y en algunos casos dejarlos perder, debido a que se enfrentan con un mercado que tiene poder de negociación y en ocasiones impone precios y condiciones que no son nada favorables para los productores.

Aquí cabe mencionar que una gran alternativa para los huertos familiares, comunitarios y escolares, es el intercambio de productos y el procesamiento de los mismos, ya sea a través de deshidratación, elaboración de conservas y otros medios para preservar y comercializarlos más fácilmente. También puede solicitarse el apoyo de empresarios locales que adquieran hortalizas producidas localmente y proporcionen apoyos a comunidades y emprendedores sociales en el ámbito de la agricultura urbana y

procesamiento, conservación, y comercialización en redes de comercio justo, de estos productos.

Por último, el gobierno debe apoyar con leyes, reglamentos, programas, recursos y facilidades para que estos proyectos logren desarrollarse exitosamente y multiplicarse, de esta forma estará promoviendo el autoempleo, el desarrollo tecnológico y la mejoría en las condiciones de vida de los más necesitados y la sociedad en general.

V.3 Sistemas hidropónicos como medio para producir suficientes alimentos en las ciudades

Una de las grandes desventajas de la agricultura urbana, especialmente en ciudades con pobre infraestructura y viviendas muy pequeñas, es el espacio disponible. En la ciudad de Tijuana, debido al veloz crecimiento de la población y la demanda de viviendas, se construyen casas de interés social cada día más pequeñas, muchas de ellas sin un patio o espacio para huerto, en las periferias, se crean asentamientos irregulares, producto de invasiones ilegales, en las que no se dispone de servicios públicos ni condiciones de vida dignas, es en estos lugares donde se puede localizar a buena parte de la población vulnerable (Zapata Garibay & Palomares León, 2012). Al crear un proyecto de agricultura urbana para mejorar la seguridad alimentaria de estas personas y crear comunidades sostenibles, es necesario tomar en cuenta estos puntos, de forma que pueda adecuarse a las condiciones particulares de cada caso y tender a la sustentabilidad. Hay otros grupos vulnerables que viven en situaciones menos extremas y disponen por lo menos de los servicios básicos y/o espacio para un huerto, por lo tanto, es necesario crear prototipos que sean flexibles.

Se han hecho diversos estudios para determinar la diferencia en productividad de cultivos hidropónicos en relación a los que se realizan en suelo, lo mismo que la diferencia entre productividad de cultivos agroecológicos y los que se realizan con métodos actuales de

agricultura, se ha encontrado que, aunque la productividad varía dependiendo de la técnica hidropónica que se utilice. En general la productividad es mayor en este sistema de cultivo que en agroecología y la producción en cultivos agroecológicos es, a su vez, mayor que en los tradicionales (INTAGRI, 2017; Mercon, y otros, 2012; Cruz Celis & Montiel Campos, 2010; FOCIR, 2005).

La agricultura que se practica actualmente, se caracteriza por la explotación intensiva del suelo y los monocultivos, debido a estas prácticas no sustentables ni sostenibles, se pierden suelos fértiles y se destruye la biodiversidad, al mismo tiempo que se contaminan los mantos freáticos y los alimentos producidos contienen elementos tóxicos que terminan enfermando a quien los consume (Williams & Hammitt, 2001). Esto ocurre debido a que cada planta tiene requerimientos distintos de nutrientes, cuando ciclo tras ciclo se cultiva un mismo tipo de plantas, éstas consumen los nutrientes específicos que necesitan, así que el suelo se empobrece y comienza a ser cada día menos productivo, como respuesta, los productores les agregan fertilizantes químicos, que no son absorbidos en su totalidad por las plantas y muchos de ellos se filtran al subsuelo. Con suelos pobres, las plantas no desarrollan la misma resistencia a plagas y enfermedades, por lo que quedan expuestas a estas y para combatirlas les aplican insecticidas y fungicidas que también son tóxicos, con lo que se elimina, no solo a los insectos y microorganismos nocivos para sus cultivos, sino que arrasan indiscriminadamente con la vida. Es importante saber esto debido a que lo que sustenta la vida es la diversidad, cada pequeño insecto, cada microorganismo, cada animal y cada planta cumplen con una función que equilibra a los ecosistemas, cuando se elimina alguna, este equilibrio se rompe y como consecuencia, todo el sistema se desestabiliza y se transforma. Cuando se eliminan de forma masiva diferentes formas de vida, se acaba con el entorno y eso es lo que ha llevado a este planeta a la grave crisis climática que enfrentamos.

La agroecología busca volver a formas sustentables de producción agrícola, que imitan los procesos naturales por los cuales la vida se mantiene y equilibra, se basa en el cuidado, rescate y sanación del suelo mediante la restitución de microorganismos, aplicación de composta, estiércoles, lixiviados y demás fertilizantes orgánicos, así como coberturas, uso de control orgánico y biológico de plagas y enfermedades, el cuidado del agua, manejo de residuos orgánicos, rotación y asociación benéfica de cultivos, uso de energías renovables, etc. (López Loeza & Rodríguez Lara, 2014). Con todo ello, se protege al medioambiente y logra una mayor productividad, pero también alimentos inocuos y nutritivos, con lo que puede contribuirse a la mejora en la seguridad alimentaria de quienes los producen y consumen, así como con la sostenibilidad de las comunidades (FAO, 2020; López Loeza & Rodríguez Lara, 2014; Madaleno & Armijo Z., 2004).

La agroecología no solo tiene aplicación en el campo, con estos métodos de producción es posible aprovechar espacios disponibles en las ciudades para el cultivo de alimentos, que no solo mejoren la nutrición de la población urbana, sino que pueden ayudar disminuyendo la contaminación ambiental mediante un buen manejo de residuos, cuidado de recursos escasos, como el agua, el uso de energías limpias, la recuperación de espacios públicos, el mejoramiento de la calidad del aire, la disminución de la contaminación auditiva y a la creación de espacios para actividad física, recreación y convivencia (Drechsel, 2020).

En el huerto urbano de la FCA UABC, teniendo en cuenta estos conocimientos, se aplicó una forma de cultivo agroecológica mediante la creación de camas biointensivas, que tienen como finalidad sanar y enriquecer el suelo, haciendo una excavación a treinta centímetros de profundidad y aflojando otros treinta más, además se le agrega materia orgánica, composta, restos de poda, estiércoles, microorganismos y demás elementos que nutren y enriquecen el suelo, posteriormente, se les pone una cobertura, que puede ser paja, restos de poda triturada, que sirve para evitar la evaporación del agua, manteniendo al suelo húmedo

y creando las condiciones propicias para la reproducción de microorganismos, logrando un suelo suelto, esponjoso, rico en nutrientes y vida, apto para la producción de alimentos. En estas camas de cultivo las plantas disponen de mayor cantidad de nutrientes por metro cuadrado, por lo que es posible plantarlas más cerca unas de otras sin que ello merme su productividad, por el contrario, esta aumenta debido a que consumen menos energía para obtener alimento y esta la utilizan para sus otros procesos biológicos.

Se ha encontrado que en las camas biointensivas producen entre dos y cuatro veces más alimentos que en los sistemas convencionales de cultivo (López Loeza & Rodríguez Lara, 2014), en tanto que la producción en sistemas hidropónicos es hasta un 50% o más por metro cuadrado que los sistemas agroecológicos, en un solo nivel, pero, considerando que los cultivos pueden hacerse en varios niveles, en forma vertical, el rendimiento se multiplica aún más, para tener una idea más clara, en un sistema ordinario de cultivo se pueden producir de 6 a 8 lechugas por metro cuadrado, en tanto que en hidroponía se pueden cultivar treinta. Además de tener un mayor rendimiento por metro cuadrado, el hecho de que las plantas dispongan en todo momento de la cantidad y combinación de nutrientes que requieren, así como del agua necesaria, el ciclo de producción se acorta, pudiendo tener cosechas en menos tiempo (FOCIR, 2005).

El primer prototipo de sistema hidropónico creado en el huerto de la FCA UABC mide un metro de ancho por dos metros de largo, es decir, son dos metros cuadrados. Este pequeño sistema cuenta con solo tres niveles y en cada uno de ellos alberga 36 lechugas, lo que arroja una producción total por ciclo de 108 lechugas, es decir, se tiene un rendimiento de 54 lechugas por metro cuadrado.

Para hacer un estudio comparativo de la producción en sistema hidropónico y en cama biointensiva, se germinó lechuga y las plántulas obtenidas fueron distribuidas entre una de

las camas biointensivas de cultivo y en el sistema hidropónico. La cama biointensiva mide 1.2m x 3m, es decir 3.6m cuadrados y en ella fueron plantadas 120 lechugas, es decir, un promedio de 33.3 lechugas por metro cuadrado. Bajo las mismas condiciones, se encontró que las plantas de lechuga cultivadas en el sistema hidropónico se desarrollaron más rápidamente, alcanzaron un tamaño más uniforme y no se perdió ni una sola planta. En la cama biointensiva, algunas de las plantas no se desarrollaron totalmente, teniendo un tamaño más reducido y una coloración menos intensa, mientras que en el sistema hidropónico el crecimiento y el color fueron uniformes.

En relación a la temporalidad de producción, mientras que en la cama biointensiva el proceso desde germinación hasta cosecha fue de 55 días, las del sistema hidropónico estuvieron listas en 43 días. Una ventaja adicional de las lechugas hidropónicas es que pueden venderse con la raíz para que el consumidor pueda ponerlas en agua y se mantengan vivas mientras se consumen.

La información anterior es muy importante debido a que en las ciudades, las viviendas no siempre cuentan con espacio para construir un huerto biointensivo, en algunos casos, aunque lo haya, el suelo no es apropiado para producir o está cubierto con concreto. Algunas personas viven en departamentos, pero disponen de terrazas o techos amplios, en estos sitios inadecuados para otras formas de cultivo pueden establecerse sistemas hidropónicos y hacer posible la producción de una cantidad de alimentos suficiente para complementar la dieta de la familia y tener excedentes para intercambiar o vender. Un caso extremo sería aquel en el que no se cuente ni siquiera con una terraza o un techo, aún en esas condiciones es posible construir un sistema hidropónico en interiores, supliendo la luz solar con lámparas led (Frazier, 2017).

Las posibilidades para la hidroponía son muy amplias, como ya se ha visto al hablar de huertos verticales para producción industrial (Frazier, 2017), por esta razón puede ser una excelente opción para huertos urbanos. Por supuesto que tiene algunas desventajas, como el hecho de que se tiene que hacer una inversión inicial en el sistema, que varía dependiendo del tamaño. El primer prototipo que se construyó en el huerto requirió de una inversión de aproximadamente cuatro mil pesos, pero puede abaratare utilizando algunos materiales reciclados. También se requiere tener capacitación y asesoría durante el período de aprendizaje y debe tenerse proveedores de insumos necesarios, tales como las sales minerales y las semillas, pero ocurre lo mismo para cualquiera otro sistema productivo y no es demasiado complicado conseguirlos. Hay que hacer la consideración de que, una vez que se recupera la inversión inicial, los costos de producción son mucho más bajos que los de cultivos tradicionales, con el beneficio invaluable del ahorro de agua que puede ir de un 85% al 95% cuando se usan sistemas recirculantes, además de que si se trata de cultivos en invernadero o en interiores, las plagas y enfermedades tienen un impacto mucho menor (Domenzain, 2015; Caldeyro-Stajano, 2006).

Figura 21 *Cultivo de lechuga en sistema hidropónico Huerto Urbano FCA UABC*



La figura 21 muestra el primer sistema hidropónico construido en el huerto de la FCA UABC y la figura 22 presenta una cama de cultivo biointensiva, ambos sistemas de cultivo fueron comparados, se encontró que el rendimiento en hidroponía es más elevado.

Figura 22 *Cultivos de lechuga en cama biointensiva Huerto Urbano FCA UABC*



V.4 Huertos hidropónicos comunitarios, escolares y de traspatio, comenzando a generar un cambio

Los huertos urbanos hidropónicos son una herramienta accesible y sustentable para la producción de alimentos en las ciudades, debido a que permiten obtener grandes cantidades de vegetales con la utilización de tecnología simple, ahorrando agua, sin generar contaminación y aprovechando espacios pequeños como azoteas, terrazas, patios, terrenos baldíos e interiores. Todo ello propicia el acceso a productos frescos, nutritivos y baratos a la población urbana, disminuyendo la huella de carbono, al evitar que los alimentos recorran largas distancias desde el lugar de producción hasta donde son consumidos. Además, en las ciudades, los productores disponen de espacios para

comercializar sus excedentes, se crean zonas verdes, áreas de esparcimiento y se propicia la integración social mediante actividades comunitarias, lo que mejora notablemente la calidad de vida de quienes las habitan. Crear huertos urbanos hidropónicos escolares y comunitarios en zonas vulnerables acerca a jóvenes y sus familias a una vida más sana, productiva y con propósito, además de proporcionar medios para asegurar una mejor alimentación, a través de ellos puede generarse una transformación de las comunidades para construir un mundo sostenible en el que una vida plena, sana y armónica sea posible.

El proyecto de agricultura urbana de la Facultad de Contaduría y Administración, está siendo estructurado de manera formal, sentando las bases para transformarlo en un programa permanente y autosustentable que permita seguir promoviendo el desarrollo local, la innovación y el emprendimiento social, la vinculación entre las diversas facultades de la universidad y de la universidad con la comunidad, el gobierno y las empresas, apoyando la formación integral de los egresados y el desarrollo de habilidades blandas, indispensables en nuestros días. En este momento se trabaja en varias propuestas de proyectos a realizar, entre ellos, hidroponía mineral, hidroponía orgánica, acuaponia, camas biointensivas, Lasagna garden, mesas de cultivo para facilitar el trabajo de los adultos mayores, espirales de especias, cultivos verticales y bosques comestibles. Se está participando directamente en esta estructuración y se ha utilizado para la misma, la información generada en el desarrollo de esta tesis doctoral.

V.5 Hallazgos

Este proyecto de investigación abona a evidenciar el potencial de generar conciencia sobre la importancia del diseño de políticas de desarrollo que favorezcan la transformación social en pro de la solución de los problemas que aquejan a la ciudad de Tijuana, al estado de Baja California, a México y al mundo entero.

La sostenibilidad de las ciudades es una de las principales preocupaciones alrededor del mundo junto con la crisis económica, la crisis social y el cambio climático, que están afectándonos a todos y potencialmente pueden representar el fin de la vida tal como se conoce, todavía se está a tiempo de revertir los daños causados y recomenzar a través de proyectos de innovación social con la participación colaborativa de instituciones de educación superior, sociedad, gobierno y el sector empresarial.

La agricultura urbana sustentable y particularmente los huertos urbanos hidropónicos, podrían representar una solución viable para resolver o por lo menos paliar esas problemáticas. La utilidad de este proyecto de investigación radica en que ha permitido identificar un área que necesita ser potenciada por la política pública, los huertos urbanos. Por otro lado, muestra el potencial de la colaboración entre los diferentes actores sociales a través de la Investigación Acción participativa.

Con el cúmulo de información recopilada, tanto de fuentes secundarias como primarias, se tiene ahora un panorama más claro en relación a las perspectivas de la agricultura urbana en la ciudad de Tijuana para coadyuvar con la construcción de comunidades sostenibles, así como de las normas formales e informales que la rigen y los cambios que deben realizarse para favorecerla.

Uno de los logros más trascendentes ha sido el colaborar para llevar a política pública este movimiento, participando en el grupo de asesores para la creación del proyecto de Ley de Huertos Urbanos y Escolares para el Estado de Baja California, promovida el Diputado Juan Manuel Meléndez Espinoza, misma que fue presentada para su revisión y aprobación el pasado 2 de diciembre y que fue aprobada el 22 de diciembre. Al momento de concluir esta tesis, se estaba a la espera de su publicación en el Diario Oficial del Estado de Baja California.

De acuerdo con las respuestas de las personas entrevistadas, los resultados de las encuestas, los grupos de discusión y demás técnicas de investigación aplicadas, las estrategias que podrían mejorar las perspectivas de la agricultura urbana en Tijuana son precisamente atender aquellas cuestiones que representan limitantes que podrían llegar a sabotear cualquier iniciativa o movimiento que se surja. Es fundamental la creación de leyes, programas, reglamentos y sensibilizar a la población mediante programas de colaboración, proyectos educativos, creación de presupuestos, etc. La figura 23 resume estos factores que deben ser atendidos.

Figura 23 *Factores desfavorables para la creación de emprendimientos sociales en hidroponía*

Factores desfavorables	Solución	Viable
Falta de normas formales que promuevan, faciliten y apoyen la creación de huertos urbanos	Creación de una Ley, reglamentos y programas	Sí, está en proceso
Falta de programas educativos	Creación de leyes, programas y reglamentos	Sí, están en proceso
Falta de una Ley que regule y promueva la agricultura vertical para producción a escala	Creación de una ley	Sí, el mismo diputado que promovió la Ley de Huertos Urbanos y Escolares, prevé crearla una vez terminen las elecciones
Falta de conciencia sobre la necesidad de producir y consumir localmente	Educar, informar	Si
Fácil acceso a comida chatarra barata	Regular y educar sobre el consumo de esta comida	Si
Malos hábitos alimenticios	Educar y crear huertos urbanos	Si
Falta de conocimientos agrícolas entre la población urbana	Crear talleres, cursos y programas en instituciones educativas y organismos gubernamentales	Sí, está en proceso
Mala organización y falta de conocimientos, preparación y experiencia en agricultura entre organismos gubernamentales	Asesoría con expertos creando vinculación con instituciones de educación y expertos en agricultura urbana	Sí, se está haciendo
Carencia de recursos entre la población vulnerable para realizar proyectos de agricultura urbana e hidroponía	Creación de programas a través de los cuales se creen partidas presupuestarias para este fin y coordinación con organismos	Sí, está en proceso

	financieros que faciliten préstamos.	
Falta de formación y proyectos colaborativos entre instituciones de nivel superior, investigadores y comunidades	Creación de proyectos colaborativos mediante Investigación Acción participativa.	Sí, hay algunos en proceso
Necesidad de expertos en agricultura urbana, hidroponía y áreas afines	Promover la creación de carreras, especialidades y posgrados en estas áreas	Sí, UABC ofrece carreras y posgrados relacionados con agricultura urbana y sustentabilidad.
Falta de proveedores de insumos a nivel local	Incremento en la demanda de insumos para incentivar el emprendimiento en su producción y comercialización a nivel local	Si

Elaboración propia

Como se ha visto, la pobreza, el hambre, la desnutrición, la obesidad y la marginación, afectan a una parte importante de la población mundial, y esta población es considerada vulnerable. La inseguridad alimentaria prevalece entre personas pertenecientes a grupos de personas vulnerables en Tijuana, además de forma general, la población padece problemas que derivan de estas condiciones, tales como inseguridad, violencia, deserción escolar, inequidad, etc. por lo que se requiere realizar iniciativas que contribuyan con la solución de estas problemáticas y de esa forma, avanzar hacia la construcción de comunidades sostenibles. A continuación se mencionan los resultados más importantes de tras la realización de esta investigación:

1. Existen diversos factores que dificultan el florecimiento de la agricultura urbana en la ciudad de Tijuana, entre ellos, la carencia de normas formales, como leyes, reglamentos, programas, presupuestos, etc. que la ordenen, promuevan y faciliten, por esa razón se buscó, durante el tiempo transcurrido desde el inicio de este trabajo de investigación, indagar y promover la creación de una ley que la regule.

Otro factor determinante es la falta de programas dentro de las escuelas que incluyan a la agricultura urbana como parte de la formación de los ciudadanos desde muy temprana

edad, por esa razón se recomendó, al asesorar para la creación del proyecto de ley, que se diera énfasis a este punto, mismo que fue considerado y ampliamente desarrollado en la ley por la Doctorante.

También se recomendó la inclusión de apartados en la Ley de huertos urbanos que den pie para la posterior creación de otra ley que fomente y facilite la agricultura vertical en zonas urbanas y rurales, porque es necesario promover la creación de emprendimientos sociales en la producción de alimentos orgánicos a gran escala dentro de la ciudad, ampliando sus perspectivas, su impacto en el logro de la sostenibilidad. Para que esto sea una realidad, habrá que crear o promover carreras que preparen a nuevas generaciones de profesionales en tecnologías innovadoras para ser aplicadas en esta industria sustentable y amigable con el medio ambiente.

Otro factor que dificulta el florecimiento de la agricultura urbana es la falta de conocimiento entre ciudadanos que disfrutan de un nivel socioeconómico medio o alto, de la trascendencia de consumir conscientemente y de la necesidad de producir localmente. En las entrevistas realizadas a expertos en agricultura urbana y personas de la comunidad, se encontró que aquellas personas que tienen mayores dificultades para adquirir alimentos, son las más conscientes de la necesidad de crear huertos urbanos, lo mismo que quienes están preocupados por su salud y el cuidado del medio ambiente. Esto confirma los hallazgos realizados durante la revisión de la literatura, en la que se menciona, que el éxito de la agricultura orgánica en Cuba, se debe a que se convirtió en un medio de supervivencia, la única forma de solventar las necesidades alimenticias de la población, por otro lado, también ha florecido con mucha mayor facilidad en diversos países del mundo, durante tiempos de guerra o crisis económicas, por lo que el que Tijuana sea una ciudad en la que hay fácil acceso a comida relativamente barata, aunque no sea nutritiva y los malos hábitos alimenticios de la población, aunados a la falta de conciencia, educación

y tradición agrícola entre buena parte de la población, podrían representar una dificultad que limite su desarrollo.

La falta de organización, conocimientos y experiencia en agricultura urbana, por parte de organismos gubernamentales que promueven proyectos en la actualidad, también podrían entorpecer su florecimiento y arraigo.

Las comunidades vulnerables no cuentan con medios para participar de talleres cursos y asesorías o para comprar los insumos necesarios para iniciar con sus proyectos, así que aunque las comunidades estén altamente motivadas, deseosas y necesitadas de realizarlos, sin el debido soporte y acompañamiento, será muy difícil que se creen y mantengan huertos urbanos, tanto hidropónicos como biointensivos.

Los principales problemas identificados, que pueden llevar al fracaso de un proyecto de innovación y emprendimiento social en huertos urbanos hidropónicos son la falta de conocimientos, asesoría y capacitación continua, así como la carencia de insumos y la inexistencia de leyes, programas y apoyos que la faciliten, difundan y ayuden a su comercialización. Mientras no se realicen programas de educación colaborativa, para desarrollar proyectos y programas de forma conjunta con las comunidades, que atiendan a sus necesidades y respeten sus saberes, valores, principios, preferencias y decisiones, será muy difícil que una iniciativa en agricultura urbana o cualquiera otro ramo, tenga arraigo y permanencia.

Algunos de los factores que favorecen el florecimiento de huertos urbanos hidropónicos en Tijuana, son el interés que se ha detectado entre la población por producir sus propios alimentos y colaborar en la construcción de comunidades sustentables, mismo que se ha visto enfatizado a raíz de la aparición del COVID-19 y sus consecuencias. Otra gran ventaja es la accesibilidad a tecnología y medios de comunicación que han permitido la creación y fortalecimiento de comunidades virtuales, que no necesariamente comparte un

mismo espacio, pero si el interés por tener una vida sana y en armonía con el medio ambiente, así como la necesidad de generar ingresos adicionales o disminuir las compras de alimentos. La participación del sector privado en proyectos conjuntos con instituciones de educación, como parte de sus proyectos de Responsabilidad Social Empresarial, así como las iniciativas por parte organismos gubernamentales, para la creación de regulaciones y programas que los promuevan es también es un factor favorable. Con la colaboración multiactoral y el interés generalizado por mejorar la sostenibilidad medioambiental y la calidad de vida de la población, se crean las condiciones necesarias para el surgimiento de proyectos que abonan a la sostenibilidad de comunidades y ciudades.

2. Se detectó un emprendimiento social destinado a mejorar la seguridad alimentaria de personas vulnerables en Tijuana, a partir de proyectos de huertos urbanos hidropónicos, además del que se realiza en la universidad, sin embargo, por falta de seguimiento de la asociación civil que lo realizó, éste fracasó sin que quedaran registros del proceso y los factores específicos que causaron su desaparición. En ésta localidad se continúa la proyección hacia las comunidades vulnerables, muestra de ello, son los proyectos que sustentan esta tesis.

Con esta investigación se busca conocer y comprender con más claridad las condiciones que generan la prevalencia de esas vulnerabilidades para estar en condiciones de detonar un cambio estructural a partir de la colaboración y la creación de equipos multidisciplinarios y multiactorales de trabajo, en los que se involucren las comunidades afectadas, la academia, el gobierno y la iniciativa privada, en la solución de las problemáticas sociales, prestando especial atención al impacto que las iniciativas realizadas pueden tener en el medio ambiente. La intención es hacer una exploración que sirva como base para futuras investigaciones y proyectos, apuntando a la construcción de

una quintuple hélice que propicie, facilite, promueva y ejerza una transformación social en pro de la constitución de comunidades sostenibles.

Por otro lado, se encontró que han prosperado pequeños emprendimientos en hidroponía, con fines comerciales y que existe gran inquietud por parte de jóvenes y horticultores más informados, por estos sistemas de producción, tanto para el autoconsumo como para su comercialización, uno de ellos es el que ha sido desarrollado por dos años dentro del huerto de la FCA UABC, por el alumno José Daniel Duarte Álvarez y su equipo, quien tiene como objetivo crear un modelo de negocio y emprender socialmente. Actualmente apoya a otro equipo de jóvenes que construirán un sistema hidropónico en una casa hogar, dando instrucción, acompañamiento y asesoría, tanto a los niños que ahí viven, como a sus cuidadores, con la intención de que logre ser autosustentable y prospere. Este es uno de los hallazgos más importantes que se lograron porque, independientemente de que uno de los fines que tienen estos jóvenes con sus iniciativas sea apoyar a las personas vulnerables, muestran que existe interés por emprender en hidroponía.

3. Los impactos que podría generar la implementación de huertos urbanos, hidropónicos o biointensivos, en la creación de comunidades sostenibles para grupos vulnerables en Tijuana, son principalmente, la mejora en la accesibilidad y asequibilidad de alimentos nutritivos, inocuos y de libre elección, el desarrollo de hábitos saludables de alimentación, así como la producción de excedentes para su intercambio o comercialización, que permitan adquirir otros bienes complementarios, el aprovechamiento y manejo de residuos orgánicos, cuidado del agua y del medio ambiente. Esta tesis no llegó a corroborar estos resultados, debido a que requieren de más tiempo, para lograrlo, se continuará con el proyecto y con la investigación.

4. Después de analizar la Teoría Económica Institucional y la Pedagogía del Oprimido, se ha encontrado que si es posible explicar los factores que favorecen el

surgimiento de innovación y emprendimientos sociales para buscar soluciones a problemas como la insostenibilidad de las comunidades y la inseguridad alimentaria, con la finalidad de crear comunidades sostenibles, a través de la Investigación Acción Participativa. Algo que se encontró con éste trabajo de investigación fue que los proyectos realizados no solo impactaron a poblaciones vulnerables, sino que tuvieron participación activa de personas pertenecientes a diversos estratos económicos, sociales y educativos de la ciudad, eso podría ser un indicativo de la receptividad y conciencia ya existente en la población, de forma general, de la importancia que tiene la agricultura urbana. Esto podría deberse al impacto que han tenido la crisis sanitaria y la crisis económica. Como ya se mencionó en reiteradas ocasiones, ante la necesidad extrema, las personas buscan la forma de asegurar su subsistencia, tal como ocurrió en Cuba tras la disolución de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.

La Teoría Económica Institucional, la Educación para la Liberación y la Pedagogía del Oprimido, sientan las bases para comprender los factores que generan las condiciones que sustentan al sistema capitalista neoliberalista imperante y que han dado origen a los grandes problemas que la humanidad enfrenta actualmente, tales como la crisis económica, la crisis climática, la crisis social y ha repercutido también en el mal manejo de la crisis de salud provocada por el virus COVID-19, pero también pueden explicar los factores que condicionan el surgimiento de innovación y emprendimientos social a través de la educación para la liberación y la transformación de las normal formales e informales regentes del sistema mediante proyectos de Investigación Acción Participativa, de ahí su trascendencia y la propuesta de unir las y utilizarlas como cristal a través del cual analizar las perspectivas de los huertos urbanos hidropónicos como alternativa para impactar positivamente en la disminución de la inseguridad alimentaria en grupos Vulnerables de Tijuana, Baja California, México.

El Neoliberalismo, que se posicionó como la corriente económica de mayor influencia, tras la caída de la Unión Soviética en los años noventa del siglo pasado, surgió como una reacción frente al estado keynesiano de bienestar, rechazando enérgicamente la intervención del estado como regulador del mercado, por considerarlo una amenaza para la propiedad privada, y el mercado competitivo (Calvento, 2006). Los principios que sustentan a esta corriente teórica, económica y política exacerbaban al individualismo elevándolo al nivel de un elemento esencial de la naturaleza humana, una verdad universal, de esa forma, el hombre se convierte en un sujeto de preferencias y no de necesidades, un ser llamado a competir en el mercado, sin consideración alguna de la satisfacción de sus necesidades básicas, o del medio ambiente. El ser humano se convierte entonces, en un simple engranaje cuya función es producir y consumir irreflexivamente sin consideración alguna del bienestar general o de la extinción de recursos naturales (Samour, 1998). En este punto converge con el concepto de Bioeconomía, de Nicholas Georgescu-Roegen (2017), con el que también hace una fuerte crítica a la concepción clásica de la economía, señalando que descarta factores elementales, tales como la disposición limitada de recursos naturales, la imposibilidad de sustituir estos con los factores de trabajo y capital, lo mismo que la generación de residuos, lo que ha tenido como consecuencia la crisis climática que se vive en la actualidad, pero también la crisis social y económica, debido a que el Neoliberalismo, de acuerdo con Samour (1998), tiene como uno de sus principios la desigualdad entre seres humanos, al dar por hecho, como algo natural, que existan diferencias entre ellos, una clase dominante y una dominada. Georgescu-Roegen (2017) también menciona que las diferencias entre países desarrollados y en vías de desarrollo no pueden ser salvadas llevando tecnología o soluciones que han funcionado en el primer mundo al tercer mundo, ya que con las diferencias existentes es inviable que funcionen. Esto mismo es planteado por North (1993), quien explica que la economía tiene una

estrecha relación con el desarrollo cultural e histórico de cada comunidad humana y que está regida por normas formales e informales específicas de cada una de ellas, por lo que no es posible aplicar soluciones o sistemas que han funcionado en un país a otro con características diferentes, esperando a que funcionen adecuadamente.

Entonces, las diferencias que definen al Neoliberalismo no aplican solo para los individuos, también establece estas diferencias entre países. Mediante el uso de poder económico y tecnología, los países desarrollados, ejercen su libertad de poseer y su llamado a desarrollarse y crecer ilimitadamente, acentúan las diferencias y explotan recursos naturales y pueblos, lo que ha contribuido con la creación de las realidades que se experimentan hoy.

Aquí se afirma que la pobreza y las diferencias entre individuos y entre naciones no son un accidente, sino producto y fundamento del sistema Neoliberal, Bajo estas premisas se relaciona directamente al Neoliberalismo con el auge de las desigualdades y el predominio de los intereses de los países y las clases dominantes, que de acuerdo con Freire (1997/1969) y Falls Borda (1999), solo pueden ser combatidas a través de una educación liberadora y de la Acción Participativa, para empoderar a los oprimidos trabajando con ellos en la solución de sus problemáticas.

Aunque esta tesis no llegó al punto de comprobar el Impacto de la Investigación Acción Participativa en la liberación de los oprimidos, a partir de la educación y el trabajo colaborativo, si se encontró que hay interés y conciencia entre la población, de lo importante y necesario que es cambiar de hábitos alimenticios y de consumo, así como del cuidado del medio ambiente, particularmente a raíz de la pandemia por COVID-19, el del papel fundamental que juegan los huertos urbanos para lograr este fin

La perspectiva de los Huertos Urbanos Hidropónicos, como una alternativa de innovación social para coadyuvar a la creación de comunidades sostenibles de grupos

humanos vulnerables en la ciudad de Tijuana, es bastante favorable, a pesar de todas las limitaciones y carencias que se tienen, ya que bajo las condiciones actuales de crisis y la inquietud por parte de diversos organismos gubernamentales en la promoción de la agricultura urbana, aunada a la creciente conciencia sobre el cambio climático y la escasez de recursos naturales vitales, como el agua y los alimentos, se hace cada día más necesario volcarse hacia este tipo de iniciativas y todo conduce hacia ellas, una prueba clara es la creación, propuesta y promoción de una ley de huertos urbanos y el creciente interés de personas de todos niveles sociales, económicos y académicos por integrarse a este tipo de proyectos, así como la inclusión de programas de agricultura urbana en diversas instituciones de educación de todos niveles para y la creación de facilidades para que esta pueda ser desarrollada en espacios comunitarios a través de la propuesta de ley y sus reglamentos. Aunque esta ley no fuera aprobada, el hecho de que haya conciencia de la necesidad de una y se haya creado y sometido a escrutinio, indica que se va en esa dirección.

VI. Conclusiones y Recomendaciones

VI.1 Conclusiones

Con los avances realizados en los proyectos que sustentan esta tesis, es posible responder las preguntas de investigación que se plantearon en un inicio ya que se han cubierto los objetivos de la misma.

La vulnerabilidad social incluye diversos factores no solo la pobreza, una persona vulnerable puede serlo por razón de su edad, su sexo, su género, su raza, su condición social, e incluso hasta algún problema de salud. Generalmente las personas que pertenecen a grupos vulnerables tienen mayor dificultad para acceder a satisfactores de necesidades. Las personas que sufren de inseguridad alimentaria son vulnerables. Aunque la pobreza

no define la vulnerabilidad, lo la generalidad de la gente pobre padece algún tipo de vulnerabilidad.

Las personas vulnerables enfrentan una serie muy diversa de problemáticas sociales y económicas que son parte del sistema capitalista neoliberal imperante, tales como pobreza, discriminación, inequidad, inseguridad alimentaria, empleos precarios, desempleo, viviendas inseguras ubicadas en zonas peligrosas, falta de acceso a servicios básicos, como agua potable, drenaje, recolección de basura, etc. Para que una ciudad y una comunidad sean sustentables, es fundamental que se garantice el bienestar de todos sus habitantes y miembros, tanto en el económico como en lo social y en lo medio ambiental, como se ha visto a lo largo de este trabajo de investigación, los proyectos de huertos urbanos hidropónicos contribuyen con la solución de muchas de estas problemáticas, por lo que las posibilidades de que coadyuven a la construcción de comunidades sostenibles en favor de grupos vulnerables de Tijuana son amplias. Uno de los principales problemas que pueden llevar al fracaso a un proyecto de innovación y emprendimiento social es que sean impuestos en lugar de creados conjuntamente. Es necesario que la comunidad colabore activamente en la creación de las soluciones a sus problemáticas, que sea quien las propone. Si no lo hace, entonces debe pasar por un proceso de sensibilización, enseñanza y aprendizaje que le permitan conocer a fondo esa solución, su origen y la forma en que impactará en su vida, es necesario continuar trabajando con estos programas para llegar a esa meta. Otro problema que puede llevarlos al fracaso es la falta de acompañamiento, asesoría y apoyo, por esa razón es necesario que las personas vivan una etapa de experimentación y aprendizaje en la que sean acompañados por expertos, así irán adquiriendo los conocimientos necesarios, compartiendo los propios e integrando el proyecto de lleno en sus vidas, de esa forma no les resultará estresante o extraño, sino algo satisfactorio y grato. Bajo las condiciones que se viven actualmente, el riesgo de hambruna

es muy real, especialmente para las personas más vulnerables. En todo el mundo se están buscando soluciones que ayuden a mitigar el efecto de la crisis financiera y la pandemia de COVID-19 que están causando estragos y ambas han llegado a incrementar el riesgo de inseguridad alimentaria. La situación de Tijuana peculiar debido a su situación geográfica y la estrecha relación que tiene con San Diego, hablando de la economía y los profundos lazos sociales que unen a ambas ciudades, la población tijuanense tiene fácil acceso a alimentos traídos del Estados Unidos, al ser baratos y como parte de un proceso de inculturación, muchas de las personas que llegan de otros sitios cambian sus hábitos alimenticios incrementando su ingesta de comida chatarra, con las consecuencias respectivas. Los huertos urbanos son una opción sustentable, que además pueden contribuir con el combate al cambio climático y tener otros efectos muy positivos, como el mejoramiento en la salud, al ofrecer una alternativa accesible y asequible de alimentos nutritivos; así como la disminución de la contaminación y problemas sociales graves, disminución de la pobreza, etc., que contribuyen con la sostenibilidad de comunidades y ciudades; pero para que sean viables es necesario que exista una estructura favorable, hablando en términos de la teoría de la Economía Institucional, es determinante que las instituciones formales e informales sean favorables para su surgimiento y permanencia. Uno de los ejercicios de investigación que se realizó consistió en hacer los trámites necesarios para crear un huerto comunitario en un parque público y plantar árboles en un camellón, el proceso resultó confuso y burocrático a pesar de la buena disposición de los empleados municipales que le dieron trámite, esto se debe a que no existen leyes, programas ni normas que regulen su creación y funcionamiento, lo mismo que para el uso de espacios públicos para proyectos de bien común. Esa es una limitante muy importante, ya que muchas personas se desmotivan con facilidad y el hecho de no tener certidumbre o tener que dar varias vueltas para poder conseguir un permiso, y que finalmente no se te

proporcione el permiso y se te diga que puedes realizar el proyecto sin él, crea desconfianza por los problemas que podrían surgir. Esta limitante queda cubierta con la creación de leyes, reglamentos y programas que faciliten y promuevan la agricultura urbana y den apoyos para financiarlos, así como con el acceso a información, cursos talleres, asesorías y acompañamiento de expertos.

En la ciudad de Tijuana ha habido, además del proyecto que se desarrolla en el huerto de la universidad, por lo menos un intento de emprendimiento social destinado a mejorar la seguridad alimentaria a partir de hidroponía, mismo que no prosperó porque no surgió del grupo vulnerable, sino que fue llevado, con la mejor intención, por emprendedores sociales externos que no permanecieron con la comunidad el tiempo suficiente para conocer sus problemáticas y buscar conjuntamente una solución viable o dar el acompañamiento, seguimiento y asesoría indispensables. Si se crea un plan de trabajo en el que se contemple la sensibilización de las comunidades ante sus problemáticas, el origen de las mismas y la posibilidad de resolverlas para mejorar sus vidas, además de la realización de un proceso de enseñanza colaborativa y dialéctica y el acompañamiento a lo largo del proceso, es posible crear huertos urbanos hidropónicos que pueden mejorar la calidad en la alimentación de las personas, la accesibilidad y asequibilidad de alimentos nutritivos y en cantidades suficientes para cubrir sus necesidades nutrimentales, es posible cambiar sus hábitos alimenticios, ayudar a reforzar los lazos familiares y comunitarios, disminuir los problemas de aprovechamiento escolar, crear oportunidades de empleo decente, mejorar el entorno, optimizar la disposición de desechos, cuidar de los recursos naturales, como el agua, rescatar espacios abandonados para convertirlos en áreas comunitarios productivas, mejorar la calidad del aire con la plantación de árboles, entre muchas otras.

La innovación y el emprendimiento social surgen como propuestas para dar solución a problemáticas no resueltas por gobiernos o el sector privado. Estas deben emerger del centro mismo de las comunidades que las padecen, porque son quienes mejor las conocen. La Investigación Acción Participativa propone una solución conjunta en la que el investigador aporta la metodología y la visión que le ofrece el tener conocimiento científico, mientras que la comunidad, con su percepción única del problema y la forma en que le gustaría resolverlo, de manera conjunta pueden llegar a la mejor solución para ese problema y esa comunidad específicos. La Teoría Económica Institucional explica que las sociedades se rigen por normas que regulan el quehacer diario de las comunidades y que se pueden generar cambios graduales o de una forma disruptiva a través de la introducción de nuevas tecnologías, guerras, pandemias etc. Una serie de cambios marginales a través de la educación o la aparición de nuevas tecnologías, pueden ofrecer elementos que permitan encontrar soluciones innovadoras, que se trasformen en emprendimientos sociales y a su vez, propicien cambios en los hábitos, costumbres, tradiciones, valores y principios de las personas, que es precisamente lo que se ha observado en otros sitios tras la creación de huertos urbanos. Proyectos como los que fundamentan esta tesis, tienen el potencial de transformar las normas informales que caracterizan a una comunidad. Por otro lado, la creación de la Ley de Huertos Urbanos y Escolares, es un cambio en las normas formales, que prevé incorporar conocimientos sobre agricultura urbana a los ciudadanos desde pequeños, en las escuelas y propiciar la creación de huertos comunitarios y familiares, por lo que se está impactando en ambos sentidos y se favorece la creación de condiciones propicias para el cambio. La Pedagogía del Oprimido puede también generar estos cambios marginales. A través del diálogo y del aprendizaje colaborativo, las comunidades pueden apreciar sus realidades desde ángulos diferentes, lo que también podría generar respuestas innovadoras a las problemáticas que les aquejan. Un proyecto de agricultura

urbana tiene el potencial de generar cohesión social y detonar innovación, emprendimiento y cambios en otras áreas, para resolver problemáticas diferentes y contribuir con ello a la creación de comunidades sostenibles. No se busca afirmar que con los proyectos realizados durante esta investigación se ha logrado liberar a los oprimidos o ayudarles a desarrollar conciencia de la opresión en la que viven, para eso se requiere mucho tiempo y es una labor ardua que no puede ser realizada por unas pocas personas en cuestión de meses, por esa razón es importante continuar con los proyectos, dar seguimiento a su desarrollo e ir registrando los avances logrados. Visto lo anterior, si es posible explicar los factores que favorecen el surgimiento de innovación y emprendimientos sociales para buscar soluciones a problemas como la inseguridad alimentaria y crear comunidades sostenibles mediante la Teoría económica Institucional, la Investigación Acción participativa y la Pedagogía del Oprimido. La Teoría económica Institucional, la Educación para la Liberación y la Pedagogía del Oprimido, brindan un marco para el estudio y comprensión de los mecanismos que hay que accionar para detonar los cambios indispensables en el surgimiento de innovación y emprendimiento social, de esa forma pueden explicar los factores que condicionan su surgimiento.

En base la investigación realizada, se puede concluir que en Tijuana existen las condiciones básicas para que se dé el surgimiento de proyectos de innovación y emprendimiento social en huertos urbanos hidropónicos con la posibilidad de coadyuvar a la creación de comunidades sostenibles y a la seguridad alimentaria de grupos vulnerables y, ya que tanto autoridades gubernamentales, como instituciones de educación superior, organismos sociales y el sector empresarial están trabajando para que eso sea posible. Debido a las crisis, las personas más vulnerables están sensibilizadas y reocupadas porque ya están padeciendo sus efectos, por lo tanto están abiertos a buscar y adoptar soluciones como los huertos urbanos para garantizarse el acceso a alimentos. Las labores que se están

realizando van desde la creación de una Ley de Huertos Urbanos hasta la creación de propuestas para la construcción de huertos comunitarios, escolares y de traspatio con asesoría y apoyos incluidos.

Aunque es necesario generar un cambio en la estructura de la sociedad, porque no basta con transformar las normas formales, debe realizarse una labor exhaustiva en el ámbito de la educación, crear conciencia, leyes, procedimientos, manuales, figuras legales, regímenes fiscales y demás que faciliten la creación, funcionamiento y crecimiento de estos proyectos, la situación por la que atraviesa el mundo ha hecho coincidir el interés y la necesidad de todos los sectores de la sociedad y el gobierno en la estructuración de soluciones y han incidido la agricultura urbana para sortear las crisis. El cambio se está dando de forma abrupta, más por una urgencia que como consecuencia de una transformación gradual, pero eso es algo que también estaba considerado en la Teoría Económica Institucional, se está experimentando un cambio disruptivo debido a la peor crisis económica que se ha padecido en más de cien años, a una pandemia mundial que parecía algo improbable, a la amenaza del cambio climático y a toda la problemática social que genera un sistema que está colapsando.

Bajo estas circunstancias, las perspectivas de los huertos urbanos hidropónicos, como una alternativa de innovación social para coadyuvar a la creación de comunidades sostenibles y la seguridad alimentaria de grupos humanos vulnerables en la ciudad de Tijuana son favorables.

Cuando se otorga dinero, apoyos, comida y demás a las personas necesitadas, de manera paternalista, se resuelve una necesidad de forma temporal, pero su situación real no cambia, no hay una mejoría permanente en su calidad de vida, esos son paliativos, una vez que las ayudas se suspenden, ellos quedan en el desamparo y perpetúan la dependencia.

Por lo tanto, es necesario concentrarse en alternativas diferentes, como los proyectos de innovación y emprendimiento social que empoderan a los grupos vulnerables, fomentan el desarrollo y crean oportunidades y favorecen la construcción de comunidades y ciudades sostenibles.

VI.2 Recomendaciones

Debido al breve tiempo de que se ha dispuesto para el desarrollo esta investigación, los proyectos no han alcanzado a madurar porque, para que la investigación comience a generar resultados medibles, se requiere que además de su puesta en marcha se dé seguimiento a su evolución, pero con base en los avances logrados y los hallazgos realizados, se hacen las siguientes propuestas y recomendaciones:

- I. Que se trabaje con la visión en el largo plazo, en la estructuración y solidificación de los proyectos para que crezcan y se transformen en espacios de promoción de innovación y emprendimiento social, no solo en el ámbito de la seguridad alimentaria, sino e todos los demás en los que la agricultura urbana impacta con la finalidad de construir comunidades sostenibles y coadyuvar al logro de los ODS.
- II. Integrar al proyecto de la FCA UABC a investigadores en diferentes áreas del conocimiento y de todos niveles, a fin de crear un espacio que funcione como semillero de investigación en el que trabajen juntos expertos en múltiples disciplinas, novatos, estudiantes y la comunidad.
- III. Que se estudie el fenómeno de la agricultura urbana desde diferentes perspectivas, de acuerdo a la ciencia o área del conocimiento a través del cual se analice, aprovechando así la oportunidad de generar conocimiento interdisciplinario a partir de un solo experimento.

- IV. Que tenga libertad de apertura, que se involucre a la comunidad, de modo que cualquier persona con deseos de aprender y emprender, pueda acercarse y compartir sus ideas y proyectos, recibir apoyo e integrarse a equipos de trabajo para concretarlos.
- V. Para que los proyectos de agricultura urbana y otros emprendimientos sociales, que coadyuven a la sostenibilidad de las comunidades, tengan un impacto profundo, es fundamental que se incluya en los programas de estudio, especialmente en nivel básico y medio, materias tales como ética, responsabilidad social, sustentabilidad y demás relacionadas.
- VI. Hacer obligatorio que cada escuela, particularmente en zonas vulnerables, tenga un huerto en donde los niños aprendan haciendo y apliquen los conocimientos que adquieran en el aula. Esta propuesta se planteó en la asesoría efectuada en la creación de la Ley de Huertos Urbanos y Escolares y finalmente quedó plasmada ahí, sin embargo, al no existir los programas, presupuestos y recursos necesarios para sustentar su obligatoriedad, se dejó abierto como una sugerencia enfática, con la idea de crear las condiciones para que en el futuro pueda cobrar carácter obligatorio.
- VII. Crear organismos que asesoren a las personas en la obtención de fondos y blindarlos en contra de quienes se dedican a bajar fondos de programas públicos mediante proyectos sociales para beneficiarse económicamente de ellos sin que el total de los beneficios vayan a la comunidad. Para que sea posible, es necesario que se creen mecanismos simples, evitando trámites burocráticos.
- VIII. Para lograr su impacto en la población vulnerable, continuar con la vinculación e inclusión organismos protectores de derechos de la mujer,

migrantes, infancia, indígenas y demás para difundir e incrementar el alcance de los proyectos de agricultura urbana. Difundir su efecto positivo en la construcción de comunidades sostenibles, el mejoramiento de la seguridad alimentaria y calidad de vida de las personas pertenecientes a estos grupos vulnerables.

- IX. Para cerrar con las recomendaciones, se encontró de forma recurrente en las entrevistas con expertos en agricultura urbana, que existe un fenómeno de falta de apropiación de los proyectos. Las personas quieren que haya alguien que vaya a hacer el trabajo en el huerto, no terminan de verlo e interiorizarlo como algo que les pertenece, por esa razón, resulta indispensable crear programas bien estructurados que faciliten y promuevan el aprendizaje colaborativo y que sean los miembros de las distintas comunidades quienes construyan los huertos y resuelvan las problemáticas que se presenten, siempre con asesoría de expertos, para que conjuntamente desarrollen y apliquen nuevos conocimientos y experiencias.

VII. Referencias

- Acosta, F., Reyes, A., & Solís, M. (2015). Crisis económica, migración interna y cambios en la estructura ocupacional de Tijuana, México. *Papeles de población*, 21(85), 9-46. Recuperado el 07 12, 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252015000300002
- Agilar, A. G., & López, F. M. (2016, enero). Espacios de pobreza en la periferia urbana y suburbios interiores de la Ciudad de México. Las desventajas acumuladas. *Eure*, 42(125), 5-29.
- Alberich Nistal, T. (2008). Investigación-Acción Participativa y Mapas Sociales. *Revista de Trabajo Social*, 8(1), 131-151.
- ALDF, V. L. (2016, 27 10). Ley publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 27 de octubre de 2016. *Gaceta Oficial del Distrito Federal*.
- Alonso, D., González, N., & Nieto, M. (2015). Emprendimiento social vs Innovación social. *Cuadernos Aragoneses de Economía*(1-2), 119-140.
- Altieri, M., Companioni, N., Cañizares, K., Murphy, C., Rosset, P., Bourque, M., & Nicholls, C. (1999). The greening of the “barrios”: Urban agriculture for food security in Cuba. *Agriculture and Human Values*(16), 131–140.
- Alvarado Álvarez, I. (2010, 06 13). El Universal. *Empresarios que temen ser secuestrados huyen del país. Nuevo fenómeno migratorio surge en la frontera con Baja California*. México. Recuperado el 2021, de <https://archivo.eluniversal.com.mx/nacion/179024.html>

Amar Hidroponía. (s.f.). Recuperado el 09 18, 2017, de http://www.amarhidroponia.com/#xl_xr_page_perfil

Ávalos, E. (2019, 03 07). *Huerto hidropónico, ¿alternativa en la urbe?* Obtenido de La voz de la frontera: <https://www.lavozdelafrontera.com.mx/local/huerto-hidroponico-alternativa-en-la-urbe-3154497.html>

Bacardí-Gascón, M., Jones, E., & Jiménez-Cruz, A. (2013). Prevalence of obesity and abdominal obesity from four to 16 years old children living in the Mexico-USA border. *Nutrición Hospitalaria*, 28(2), 479-485. doi:<https://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6257>

Berger. (2020). Estado actual de la agricultura protegida en México. Recuperado el 08 10, 2020, de <https://www.berger.ca/es/recursos-para-los-productores/tips-y-consejos-practicos/estado-actual-la-agricultura-protegida-mexico/>

Brende, B. (2020, 04 03). *World Economic Forum*. Recuperado el 04 10, 2020, de <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/covid-19-coronavirus-economic-crisis-great-recession/>

Brown, B., & Allen, T. (2011, julio-diciembre). Problemas en Agro Negocios. *Mexicana de Agronegocios*, 15(29), 634-644.

Brunello, G., Michaud, P.-C., & Sanz-de-Galdeano, A. (2009). The rise of obesity in European economic perspective. *Economic Policy*, July, 551-596.

Buchmann, C. (2009, 08 26). Cuban Home gardens and their Role in Social-Ecological resilience. *Human Ecology*(37), 705-721. doi:DOI 10.1007/s10745-009-9283-9

- Caldeyro-Stajano, M. (2006). La Hidroponía Simplificada como Tecnología Apropriada, para implementar la Seguridad Alimentaria en la Agricultura Urbana . *Cuadernos del CEAgro N°8 - 2006*, 71-76.
- Calvento, M. (2006, mayo-agosto). Fundamentos teóricos del neoliberalismo: su vinculación con las temáticas sociales y sus efectos en América Latina. *Convergencia*(41), 1405-1435.
- Campbell, I., & Campbell, M. (2009, Junio). A survey of allotment waiting lists in England. Transition Town West Kirby y National Society of Allotment and Leisure Leisure. Recuperado el 04 2020, de http://www.transitiontownwestkirby.org.uk/files/ttwk_nsalg_survey_09.pdf
- Cantor, K. (2010). Agricultura urbana: elementos valorativos sobre su sostenibilidad. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 7 (65), 61-87.
- Cassio, L. (2020, 06 16). *PNUD América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/es/home/blog/2020/la-seguridad-alimentaria-frente-a-la-pandemia-del-covid-19.html>
- Chávez Jiménez, E. A., & Vargas Hernández , J. G. (2012). Estrategias para la creación de nuevas empresas, un enfoque sociocultural o institucional. *Ciencias económicas*, 30(2), 239-246.
- Clapp, J., & Moseley, W. G. (2020, 10 11). This food crisis is different: COVID-19 and the fragility of the neoliberal food security order. *The Journal of Peasant Studies*, 47(7), 1393-1417. doi:10.1080/03066150.2020.1823838
- Climates to travel*. (2021). Recuperado el 02 01, 2021, de <https://www.climatestotravel.com/climate/mexico/baja->

california#:~:text=The%20rainfall%20is%20not%20abundant,on%20the%20east%
20coast%20(see

CNDH, & COLEF. (2018). *Migrantes haitianos y centroamericanos en Tijuana, Baja California 2016-2017. Políticas gubernamentales y acciones de la sociedad civil: Informe especial*. Tijuana. Obtenido de <https://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/Informes/Especiales/Informe-Migrantes-2016-2017.pdf>

Coello Cerino, L. M., & Valdez, F. (2019, 01 01). Gobernabilidad por niveles: el caso del flujo de migración haitiano en América. *Migraciones internacionales*, 10(e2155). doi:<https://doi.org/10.33679/rmi.v1i1.2155>

COLEF. (2019, 03 22). *Colegio de la Frontera Norte*. Obtenido de <https://www.colef.mx/?estemes=tecnificacion-en-san-quintin-una-solucion-rentable-ante-la-escasez-de-agua&e=correo-fronterizo>

Colmenares E., A. M. (2012). Investigación-acción participativa: Una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y silencios: Revista Latinoamericana de educación*, 3(1), 102-115.

Coneval. (2019). Obtenido de <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx>

Cruz Celis, F., & Montiel Campos, H. (2010). *La hidroponia como proyectos emprendedores de tecnología aplicada para dar sustentabilidad a la agricultura urbana*. XIV International Congress on Project Engineering, Madrid, España.

D'Alessandro, A., & Zoila, L. (2012). Food Safety and Quality Control: Hints from Proteomics. *Food Technology & Biotechnology*, 275-285.

- DaSilva, E. J., Baydoun, E., & Badran, A. (2002, Abril). Biotechnology and the developing world. *Electronic Journal of Biotechnology*, 5(1), 64-92.
- De Anda, J., & Shear, H. (2017, 01 20). Potential of Vertical Hydroponic Agriculture in Mexico. *Sustainability*, 9(1), 140. doi:10.3390/su9010140
- De Azevedo, E. (2015, julio-septiembre). Food activism: the locavorism perspective. *Ambiente & Sociedade*, 18(3), 80-98.
- Del Toro Chávez, J. M. (2009). *Hidroponia Maya*. Secretaría de desarrollo Agropecuario, Rural e Indígena, Quintana Roo, México.
- Díaz Caravantes, R. E. (2018). Vulnerabilidad y riesgo como conceptos indisociables para el estudio del impacto del cambio climático en la salud. *Región y sociedad*(73). doi:DOI: <http://dx.doi.org/10.22198/rys.2018.73.a968>
- Díaz Casero, J. (2003). La creación de las empresas en Extremadura. Un análisis institucional. España: Universidad de Extremadura. Obtenido de file:///C:/Users/Hp-/Downloads/Dialnet-LaCreacionDeLasEmpresasEnExtremadura-1282.pdf
- Díaz Casero, J. C., Urbano Pulido, D., & Hernández Mogollón, R. (2005). Teoría Económica Institucional y creación de empresas. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 11(3), 209-230. Obtenido de file:///C:/Users/Hp-/Downloads/Dialnet-TeoriaEconomicaInstitucionalYCreacionDeEmpresas-1358011%20(2).pdf
- Domenzain, R. (2015, 05 20). La Hidroponia, solución al hambre en México. México. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=aodpi0q2eoA&t=1065s>

- Drechsel, P. (2020, 04 9). *RUAF Urban Agriculture and Food Systems*. Recuperado el 06 29, 2020, de <https://ruaf.org/document/women-feeding-cities-mainstreaming-gender-in-urban-agriculture-and-food-security/>
- Endres, B. A., & Endres, J. M. (2009, enero). Homeland Security Planning: What Victory Gaders An Fidel Castro Can Teach Us on preparing for Food Crises in the United States. *Food and Drug law Journal*, 64.
- Ensanut. (2019). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018. Presentación de resultados*. INEGI; INSP; SS, México DF. Obtenido de https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- Ermini, P. V., & Giobellina, B. &. (2016). Caracterización de la agricultura de proximidad al área metropolitana de Santa Rosa-Toay (La Pampa, Argentina): Aportes para la discusión sobre soberanía alimentaria. (E. S. Instituto de Geografía, Ed.) *Huellas*(20), 125-143. doi:<http://dx.doi.org/10.19137/huellas-2016-2007>
- Escudero Sánchez, C. L., & Cortez Suárez, L. A. (2018). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica*. Machala: UTMACH.
- Esposito, M., Tse, T., Soufani, K., & Xiong, L. (2017, 12 27). Feeding the Future of Agriculture with Vertical Farming. *Stanford Social Innovation Review*. Obtenido de https://ssir.org/articles/entry/feeding_the_future_of_agriculture_with_vertical_farming
- Fals Borda, O. (1999). Orígenes universales y retos actuales de la IAP (Investigación Acción Participativa). *Análisis político*(38), 73-90. Obtenido de [file:///C:/Users/Hp-/Downloads/79283-422288-1-SM%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Hp-/Downloads/79283-422288-1-SM%20(2).pdf)

- FAO. (1996, 11 13-17). *Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y Plan de Acción*. Recuperado el 08 31, 2016, de Organización de las naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación:
<http://www.fao.org/docrep/003/w3613s/w3613s00.htm>
- FAO. (1998-2004). Agricultura Urbana y Peri-urbana (AUP) Tecnologías apropiadas. Obtenido de
http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/aup/tecno.htm
- FAO. (1999, enero). (t. 9. Comité de agricultura 15° período de sesiones, Productor) Obtenido de
http://www.fao.org/unfao/bodies/COAG/COAG15/X0076S.htm#P116_9343
- FAO. (2010). *Crear ciudades más verdes*. Roma, Italia. Obtenido de
<http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/pdf/ggc-es.pdf>
- FAO. (2014). *Cultivando ciudades más verdes en América Latina y el Caribe*. Obtenido de
<http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/pdf/GGCLAC/Ciudades-mas-verdes-America-Latina-Caribe.pdf>
- FAO. (2019). *FAO Framework for the Urban Food Agenda*. Roma. doi:<https://doi.org/10.4060/ca3151en>
- FAO. (2020, 05 27). Una respuesta creativa a las crisis: la agricultura no convencional. Obtenido de <http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1277280/>
- FAO, & CELAC. (2020). *Seguridad alimentaria bajo la pandemia de COVID-19*. México. Recuperado el 08 2020, de

http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/docs/covid19/Boletin-FAO-CELAC.pdf

FAO, OPS, WFP, UNICEF, & FIDA. (2020). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe: Seguridad alimentaria y nutricional para los territorios más rezagados*. Santiago de Chile. doi:<https://doi.org/10.4060/cb2242es>

FAOa. (2017). *Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación*. Recuperado el 11 20, 2017, de http://www.fao.org/fileadmin/templates/FCIT/PDF/Brochure_FAO_3.pdf

FAOa. (s.f.). *FAO*. Recuperado el 09 10, 2017, de http://www.fao.org/fileadmin/templates/FCIT/PDF/Brochure_FAO_3.pdf

FAOb. (2017). *The State of Food and Agriculture 2017 - Leveraging food systems for inclusive rural transformation*. Roma. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-I7658e.pdf>

FAOb. (s.f.). *FAO*. Recuperado el 09 10, 2007, de <http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/pdf/Compendium.pdf>

FAOc. (s.f.). *FAO*. Obtenido de http://www.fao.org/fileadmin/templates/FCIT/PDF/Brochure_FAO_3.pdf

FAOd. (s.f.). *FAO*. Recuperado el 08 18, 2016, de <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0r.htm>

Figuerola Pedraza, D. (2005, marzo). Vigilancia Participativa de la Seguridad Alimentaria, en una Comunidad de Cuba. *Salud pública*, 7(1), 39 - 55.

- Finley, J. W. (2013). Providing more -and better- Food by 2050. *Agricultural Research May/June* , 2.
- Flachs, A. (2010). Food For Thought: The Social Impact of Community Gardens in the Greater Cleveland Area. *Electronic Green Journal*(30), 1-9.
- FOCIR. (2005). Hdronia: altos rendimientos en el cultivo de hortalizas. *Inteligencia Agroindustrial no.2 vol. 1*, 1-5.
- Frazier, I. (2017, enero 9). High-Rise Greens: Growing crops in the city, without soil or natural light. *The New Yorker*, 52-59.
- Freire, P. (1997/1969). *La educación como práctica de la libertad* (45 ed.). DF, México: Siglo XXI editores. Obtenido de <https://www.textosenlinea.com.ar/academicos/Freire%20-%20La%20educacion%20como%20practica%20de%20la%20libertad.pdf>
- Fry, M. (2017, mayo 1). Deck: Bowery, though a newcomer to indoor vertical farming, has won over some big-name backers for its Kearny operation. *NJBIZ*, 4-5. Obtenido de <https://njbiz.com/green-for-greens-bowery-though-a-newcomer-to-indoor-vertical-farming-has-won-over-some-big-name-backers-for-its-kearny-operation/>
- Gallegos, B. V. (2009). Tijuana: Border, Migration, and Gated Communities. *Journal of the Southwest*, 51 (4), 457-475. doi:doi:10.1353/jsw.2009.0007
- Garvin EC, C. C. (2013). Greening vacant lots to reduce violent crime: A randomised controlled trial. *Trial Injury Prevention*, 3(19), 198-203. doi:10.1136/injuryprev-2012-040439
- Georgescu-Roegen, N. (2017, enero-junio). Bioeconomía: una nueva mirada a la naturaleza de la actividad económica. *Revista de Economía* (23), 152-168.

Global Market Insights, I. (2017, 09 21). *Newsire*.

Global Metrics. (2020, 2). Obtenido de <https://globalmetrics.io/lo-dijeron-en-el-1800-y-sigue-siendo-relevante/>

González Novo, M., & Murphy, C. (2000). Agricultura urbana en la ciudad de la Habana: Una propuesta popular a la crisis. Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo.

Guerra E., G., Aguilar Valdés, A., Cabral Martell, A., Alvarado M., L., Alvarado M., T., Arras Vota, A., & Moreno Medina, S. (2011, Enero-junio). El papel del administrador de agronegocios en la seguridad alimentaria. *Quinta Época*, XV(28).

Hayden-Smith, R. (2006). Soldiers of the Soil: A Historical Review of the United States School Garden Army. *Monograph 4H Center For Youth Development*.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación: Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio* (6a ed.). México: McGraw Hill.

Hernández, F. (2017, 06 02). *El Financiero*. Recuperado el 09 18, 2017, de <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/esta-startup-ya-es-la-mayor-productora-de-habanero.html>

Hernández-Ascanio, J., Tirado-Valencia, P., & Ariza-Montes, A. (2016). El concepto de innovación social: ámbitos, definiciones y alcances teóricos. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*(88), 165-199.

Herrera Farfán, N. A., & López Guzmán, L. (2013). *Ciencia, compromiso y cambio social. Textos de Orlando Fals Borda*. Buenos Aires, Argentina: El Colectivo-Lanzas y Letras-Extensión libros.

- Herrera Giraldo, S. L., Panader Torres, A., Cárdenas Cárdenas, L. M., & Agudel, N. A. (2012, Enero-abril). Promoción de una alimentación saludable: experiencia en Tunja, Colombia. *Avances en enfermería*, 30(1), 55-63.
- Herrera Sorzano, A. (2015, Ene-julio). La soberanía alimentaria desde la agricultura urbana: Un reto para el desarrollo de la producción de alimentos en Cuba. *Revista Geonordeste, São Cristóvão, Ano XXVI, n. 1, p.150-172, jan./jul. 2015, XXVI(1), 150-172.*
- Herrera, A. L. (1999). Manejo de la solución nutritiva en la producción de tomate en hidroponía. *Terra Latinoamericana*, vol. 17, núm. 3, julio-septiembre, 221-229.
- Hochmut, B. (2009, feb 11). Hydroponics popular on small farms. *Southwest farm press*, 26.
- Hoppe, J. (2016). Vertical farming: Sky is the limit. *Food & drink international*, 1, 8-19.
- Howaldt, J., Domanski, D., & Kalet, C. (2016, nov-dec). Social innovation: Towards a new innovation paradigm. *Mackenzie Management Review*, 17(6), 20-44.
- ILO. (2020). *World Employment and Social Outlook: Trends 2020*. International Labour Office. Geneva: Publications Production Unit (PRODOC) of the ILO. Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_734455.pdf
- IMPLAN. (2012). Dinámica poblacional del municipio de Tijuana. *Sociedad en movimiento*. Obtenido de <https://implan.tijuana.gob.mx/pdf/boletines/BOLETIN%20I.pdf>
- INEGI. (2020, 07). Prevalencia de obesidad, hipertensión y diabetes para los municipios de México 2018. Estimación para Áreas Pequeñas. Nota metodológica. Obtenido de

https://www.inegi.org.mx/contenidos/investigacion/pohd/2018/doc/a_peq_2018_nota_met.pdf

INEGI. (2021). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=02004>

INSP. (2013a). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en México 2012*. México, D.F.: Publigráfica.

INSP. (2013b). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa. Baja California*. INSP, Cuernavaca, México. Obtenido de <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/BajaCalifornia-OCT.pdf>

Instrumentalst. (2021). Obtenido de <https://instrumentalst.com/1-1-desarrollo-sostenible-y-sostenibilidad-ambiental/>

INTAGRI. (2017). La Industria de los Cultivos Hidropónicos. Serie Horticultura Protegida. Núm. 31. *Artículos Técnicos de INTAGRI. México*. 4(31), 4. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-protegida/la-industria-de-los-cultivos-hidroponicos>

Irigoyen Coria, A., & Morales López, H. (2013). El legado de Sugata Mitra a las Ciencias de la Educación. *Archivos en medicina familiar*, 15(4), 4852.

Jiménez, J. (2013, julio-diciembre). Acuaponía: Herramienta educativa para el aprendizaje transversal de las ciencias. *Ciencia y Desarrollo*, 16(2), 83-90. Obtenido de <http://repebis.upch.edu.pe/articulos/cienc.desarro/v16n2/a7.pdf>

Joe, M. (2017, 05 21). The future of farming: Japan goes vertical and moves indoors. Obtenido de <https://www.scmp.com/magazines/style/travel-food/article/2094791/future-farming-japan-goes-vertical-and-moves-indoors>

- Knaul, F. M., Arreola-Ornelas, H., Méndez-Carniado, O., Bryson-Cahn, C., Barofsky, J., Maguire, R., . . . Sesma, S. (2006). Evidence is good for your health system: policy reform to remedy catastrophic and impoverishing health spending in Mexico. *Lancet* vol. 368, 1828-1841.
- Kutiwa, S., Boon, E., & Devuyst, D. (2010). Urban Agriculture in Low Income Households of Harare: An Adaptive Response to Economic Crisis. *Human Ecology*, 32(2), 85-96.
- Lee-Smith, D. (2010, October). Cities feeding people: an update on urban agriculture in equatorial Africa. (I. I. Development, Ed.) *Environment & Urbanization*, 22(2), 483–499. Obtenido de <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0956247810377383>
- Lepore, J. P., & van Caloen, N. (Dirección). (2020). *Agroecología en Cuba* [Película]. Cuba. Obtenido de <https://youtu.be/O9-awhAqezk>
- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2(4), 34–46. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x>
- Lizarazo Arias, D. (2017, 06 11). Paulo Freire: pedagogía del diálogo. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=Cz5_dujSuFQ
- López Bernal, O. (2004, enero-diciembre). La sustentabilidad urbana. *Bitácora Urbano Territorial*, 1(8), 8-14.
- López Loeza, J. d., & Rodríguez Lara, R. A. (2014). Agricultura biointensiva: método de agricultura sustentable para los microagricultores de México. *XVIII Congreso internacional Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas*, (págs. 2432-2455).

- López Pardo, I. (2015). Sobre el desarrollo sostenible y la sostenibilidad: conceptualización y crítica. *BARATARIA. Revista Castellano-Manchega de Ciencias Sociales*(20), 111-128.
- Loracnis, H. (2006). Agricultura Urbana y caracterización de sus sistemas productivos y sociales como vía para la seguridad alimentaria en nuestras ciudades. *Instituto Nacional de Ciencias Agropecuarias*, 27(2), 13-25.
- Lozano, L. F. (2019, 10 17). *Mucho combate a la pobreza, pero en México 4 de cada 5 la padecen*. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/mexico-un-pais-con-52-4-millones-de-pobres-y-9-3-millones-en-pobreza-extrema/>
- Madaleno, I. M., & Armijo Z., G. (2004, agosto). Agricultura urbana en metrópolis iberoamericanas: Estudio de casos en Santiago de Chile y Lisboa, Portugal. *Investigaciones Geográficas*(54), 36-54.
- Marshall, M. (2015, 03). *El Imparcial*. Obtenido de <https://www.elimparcial.com/tijuana/tijuana/Huertos-de-Bordo-Farms-son-retirados-de-canalizacion-20150320-0022.html>
- Martí, J. (2000). La investigación Acción participativa. Estructuras y fases. *La investigación social participativa. Construyendo ciudadanía*, 1, 73-117.
- McCarty, J. (2013). "REAL School Gardens Program: Learning Gardens and Teacher Training to Improve Student Engagement and Academic Performance in Low-Performing Elementary Schools. *Journal of Applied Research on Children: Informing Policy for Children at Risk*, 4(2). Obtenido de <http://digitalcommons.library.tmc.edu/childrenatrisk/vol4/iss2/20>

- Méndez, M., Ramírez, L., & Alzate, A. (2005). La práctica de la agricultura urbana como expresión de emergencia de nuevas ruralidades: reflexiones en torno a la evidencia empírica. *Cuadernos de Desarrollo Rural*(55), 51-70.
- Mercon, J., Escalona Aguilar, M. Á., Noriega Armella, M. I., Figueroa Nuñez, I. I., Atenco Sánchez, A., & González Méndez, E. D. (2012). Cultivando la educación agorecológica: El huerto colectivo urbano como espacio educativo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(55), 1201-1224.
- Miyares, J., & CINU, M. (2016, 11 11). Flujo de migrantes se mantiene constante y alto en México. Tijuana, Baja California, México. Recuperado el 06 20, 2020, de <https://news.un.org/es/audio/2016/11/1417451>
- Mondal, P., & Tewari, V. (2007). Present Status of Precision Farming: A Review. *International Journal of Agricultural Research*, 2, 1-10. doi:10.3923/ijar.2007.1.10
- Morán Alonso, N., & Aja Hernández, A. (2010). Historia de los huertos urbanos. De los huertos para pobres a los programas de agricultura urbana ecológica. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- Moser, C. (1996). Confronting crisis a comparative study of household responses to poverty and vulnerability in four poor urban communities. *Environmentally sustainable development studies*(7). Obtenido de <http://documents1.worldbank.org/curated/en/148841468168858281/pdf/15462.pdf>
- Moser, C. (1998). Reassessing urban poverty reduction strategies: the asset vulnerability framework. *World Development* , 26 (1), 1-19. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47947149/The_asset_vulnerability_framework_Reasse20160810-16612-102h2q1.pdf?1470841372=&response-content-

disposition=inline%3B+filename%3DThe_asset_vulnerability_framework_Reasse.
pdf&Expires=1598160169&Signature=U5S~x

Moskow, A. (1988, 10). Havana's self-provision gardens. *Enviroment & Urbanization*, 11(2).

Muggah, R. (2018, 6 7). *World Economic Forum*. Obtenido de <https://www.weforum.org/agenda/2018/06/latin-america-cities-urbanization-infrastructure-failing-robert-muggah/>

Murcia, H. H. (2011, Enero-abril). Agribusiness model approach to territorial food development. *Agronomía Colombiana*, 29(1), 125-132.

North, D. C. (1993). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. México: Fondo de Cultura Económica.

OECDa. (2020, 06). *COVID-19 is causing activity to collapse and unemployment to soar*. Recuperado el 08 5, 2020, de <http://www.oecd.org/employment-outlook/2020/#:~:text=Unemployment%20is%20projected%20to%20reach,not%20expected%20until%20after%202021>.

OECDb. (2020, 03 2). *OECD*. Recuperado el 03 10, 2020, de <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/7969896b-en.pdf?expires=1589354282&id=id&accname=guest&checksum=E564944D77CD6BC8D38A1AB8EFB75E6E>

OIT. (2020). *Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo. Tendencias 2020 resumen ejecutivo*. Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_734481.pdf

- ONU. (1987). *Informe de la Comisión Brundtland sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Nueva York.
- ONU. (2018, 9 4). La acuaponía y las granjas de agro-acuicultura integradas hacen un uso eficiente del agua. Obtenido de <http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1113809/>
- ONU. (2020, 07 16). *Noticias ONU*. Recuperado el 08 2020, de <https://news.un.org/es/story/2020/07/1477571>
- ONUa. (2015, septiembre 25). *Naciones Unidas*. Recuperado el 09 29, 2019, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- ONUa. (2021). *Naciones Unidas México*. Obtenido de <https://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-de-desarrollo-del-milenio/>
- ONUb. (2015, 10 21). *United Nations Conference on Trade and Development*. Obtenido de https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf
- ONUb. (2021). *Academic impact*. Obtenido de <https://academicimpact.un.org/es>
- ONUc. (2021). *United Nations*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- Onyango, C. (2010, enero). Urban and periurban agriculture as a poverty alleviation strategy among low income households: The case of Orange Farm South Johannesburg. (U. o. Africa, Ed.) South Johannesburg, South Africa.
- Parks, A. (2005, enero-junio). Biotechnology in agriculture: The promise amidst challenges. (S. M. A.C., Ed.) *Revista Mexicana de Agronegocios*, 9 (16), 405-411.
- Peña Muñoz, J. J. (2016). *Migración en Baja California vulnerabilidad y riesgos*.

- Philpott, T. (2010, 08 03). The history of urban agriculture should inspire its future. *Grist Magazine*. Obtenido de <http://www.grist.org/article/food-the-history-of-urban-agriculture-sh...>
- Pinos. (2020, 08 10). *Pinos*. Obtenido de <http://pinosanquintin.com.mx/Produccion.html>
- PNUD. (2020, 04 28). Recuperado el 08 2020, de <https://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/es/home/blog/2020/pobreza-multidimensional-en-tiempos-del-covid-19.html>
- Pombo, A. (2004). Tijuana: Agua y salud ambiental (sus estrategias). *El Colegio de La Frontera Norte*.
- Pombo, O. A. (2020). "Trade-offs-across the water-energy-food nexus: A triple bottom line sustainability assessment of desalination for agriculture in the San Quintin Valley, México. *Environmental Science and Policy*, 114, 445-452.
- Poulsen, M. N. (2014, diciembre 1). Growing an urban oasis: A qualitative study of the perceived benefits of community gardening in Baltimore, Maryland. *Culture, Agriculture, Food and Environment*, 6(2), 69-82. doi:10.1111/cuag.12035
- Prahalad, C. K., & Bettis, R. A. (1986). The Dominant Logic: A New Linkage Between Diversity and Performance. *Strategic Management Journal*, 7(6), 485-501.
- PUCC. (2012). *La innovación Social en Chile y el rol del Estado en su desarrollo*. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. Obtenido de http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2012/05/170212_Informe-Final-Estudio-Innovacion-Social.pdf

- Pulighe, G., & Lupia, F. (2020, 06 10). Food First: COVID-19 Outbreak and Cities Lockdown a Booster for a Wider Vision on Urban Agriculture. *Sustainability*, 12(12), 5012. doi:<https://doi.org/10.3390/su12125012>
- Rahman, M. A., & Fals Borda, O. (1988, Septiembre-diciembre). Romper con el monopolio del conocimiento situación actual y prespectivas de la Investigación-Acción Participativa en el mundo. *Análisis Político*(5), 46-55. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/anpol/article/view/74123/66990>
- Rajkumar, P. (2010, agosto). Food Mileage: An Indicator of Evolution of Agricultural Outsourcing. *Journal of Technology Management & Innovation*, 5(2), 37-46.
- Ramón, D., Diamante, A., & Calvo, M. D. (2008, diciembre). Food biotechnology and education. *Electronic Journal of Biotechnology*, 11(5), 1-5.
- Rey de Marulanda , N., & Tancredi, F. (2010). *De la innovación social a la política pública: Historias de éxito en América Latina y el Caribe*. ONU, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile.
- Rivas, C. C. (2001, 06 20). *Universidad Autonoma de Chapingo*. Recuperado el 09 12, 2017, de Centro Universitario de Educacion Virtual: <http://www.virtual.chapingo.mx/dona/paginaIntAgronomia/hidroponia2.pdf>
- Rivera, P., Navarro-Chaparro, K., & Chávez-Ramírez, R. (2017, enero-junio). Cobertura socio-espacial y consumo doméstico de agua en la ciudad de Tijuana: ¿es de utilidad la misma gestión para diferentes usuarios? *Agua y territorio*(9), 34-47. doi: 10.17561/at.v0i9.3475
- Russo Cardozo, F. (2015). *Agroecología en la ciudad: Huertos sociales en la Alglomeración Urbana de Granada*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada, España.

- Salazar Moreno, R., Cruz Meza, P., & Rojano Aguilar, A. (2012, noviembre-diciembre). Eficiencia en el uso de la energía en invernaderos mexicanos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*(4), 736-742.
- Salgado Sánchez, R. (2015, Enero-junio). Agricultura sustentable y sus posibilidades en relación con consumidores urbanos. (C. d. Regional, Ed.) *Estudios Sociales*, XXIII(45), 113-140.
- Samour, H. (1998). Aspectos ideológicos del paradigma neoliberal. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 66, 603-617.
- Sánchez Bernal, A. (2001). *La ruta del cambio Institucional: ensayos sobre desarrollo local*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Sánchez Rodríguez, R., Morales, E., Lares, F., & Muñoz, G. (2020, 04). *Vulnerabilidad social al COVID-19 en Tijuana, Baja California*. Colegio de la Frontera Norte.
- Sánchez-González, D., & Egea-Jiménez, C. (2011). Enfoque de vulnerabilidad social para investigar las desventajas socioambientales. Su aplicación en el estudio de los adultos mayores. *Papeles de Población*, 17 (69). Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/pp/v17n69/v17n69a6.pdf>
- Shahbandeh, M. (2019, 02 4). *Statista*. Recuperado el 02 2021, de <https://www.statista.com/statistics/961508/us-fruits-and-vegetables-market-size-by-type/>
- Sirvent, M. T., & Rigal, L. (2012). *Investigación Acción Participativa Un desafío de nuestros tiempos para la construcción de una sociedad democrática*. Ecuador: Proyecto Páramo Andino.

- Sobrino, J., Garrocho, C., Graizbord, B., Brambila, C., & Aguilar, A. G. (2015). *Ciudades sostenibles en México: una propuesta conceptual y operativa*. México.
- Toochi Aniche, E. (2020). Migration and Sustainable Development: Challenges and Opportunities. En I. Moyo, C. Changwe Nshimbi, J. P. Laine, & A. Dubey (Ed.), *Migration Conundrums, Regional Integration and Development: Africa-Europe Relations in a Changing Global Order* (págs. 37-61). New Delhi, India: Palgrave Macmillan. doi:<https://doi.org/10.1007/978-981-15-2478-3>
- UABC. (2014). *Cultivo de Chile Habanero en la Facultad de Ingenieria y negocios, unidad San Quintín*. (Imagen UABC tv)
- UASB. (2021). *Universidad Andina Simón Bolívar*. Obtenido de <https://www.uasb.edu.bo/la-uasb-aportando-al-desarrollo/attachment/desarrollo/>
- UNDP, & OPHI. (2019, 07 11). *The 2019 Global Multidimensional Poverty Index. Illuminating Inequalities*".
- UNEP, & OMM. (2013). *The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf
- Uniradio. (2015, 01 19). Huertos urbanos por habitantes del Bordo. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=2_UgQnuPCbs
- Urbano Pulido, D., Díaz Casero, J., & Hernández Mogollón, R. (2007, septiembre-diciembre). Evolución y principios de la Teoría Económica Institucional. Una propuesta de aplicación para el análisis de los factores condicionantes de la creación

- de empresas. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 13(3), 183-198.
- Vasilachis, d. G. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa.
- Vázquez Espí, M. (1998, noviembre). Ciudades sostenibles. *Cuadernos de Investigación Urbanística*(41), 59-71.
- Vázquez, J. (2011, 11 24). *El Economista*. Recuperado el 08 15, 2017, de <http://eleconomista.com.mx/estados/2011/11/24/hidroponia-maya-exporta-eu-canada>
- Vázquez, J. (2012, 10 07). *El Economista*. Recuperado el 08 15, 2017, de <http://eleconomista.com.mx/estados/2012/10/07/hidroponia-maya-agota-su-negocio>
- Vázquez-Lee, R. J. (2020). *La desalinización como una alternativa de abastecimiento de aguas en las ciudades de Tijuana y Playas de Rosarito, un análisis de capacidad institucional*. Tesis de maestría. Maestría en Gestión Integral del Agua., El Colegio de la Frontera Norte.
- Villicaña, C. (2019, 10 5). *El Sol de Tijuana*. Obtenido de <https://www.elsoldetijuana.com.mx/local/creando-conciencia-a-traves-de-huertos-4273735.html>
- Wang, S. (2017, 09 11). Farming is looking up. *Bloomberg Businessweek*, 62-67. Obtenido de <https://www.bloomberg.com/news/features/2017-09-06/this-high-tech-vertical-farm-promises-whole-foods-quality-at-walmart-prices>

- Werner, F., & Bammert, M. (2001). Environmental Performance: Sectorial Ratings Environmental Protection in the Food and Consumer Goods Industry. *GMI Greener Management International*, 27-33.
- Williams, P. R., & Hammitt, J. K. (2001). Perceived Risks of Conventional and Organic Produce: Pesticides, Pathogens, and Natural Toxins. *Risk Analysis*, Vol. 21, No. 2, 319-330.
- Wong, A. P. (2015, 04). *Milenio 2020*. Obtenido de <https://www.milenio.com/estados/frenabc-empleo-para-migrantes-deportados>
- Yuncu, H. R., Emir, O., & Arslanturk, Y. (2013). A Study on Determining the Factors That Influence the Customer Value in the Fast Casual Restaurants. *International Journal of Business and Social Science* Vol. 4 No. 3; March, 114-122.
- Zapata Garibay, R., & Palomares León, H. (2012, Julio-diciembre). Análisis de la pobreza urbana en áreas atendidas por el Programa Hábitat en Tijuana, Baja California, México. *Sociedad, Estado y Territorio*, 1(1), 29-56.
- Zeeuw, H. d., Gündel, S., & Waibel, H. (2001, Abril). La Integración de la Agricultura en las Políticas Urbanas. *Agricultura urbana*, 1(1), 13-15.
- Zinck, J. A., Berroterán, J. L., Farshad, A., Moameni, A., Wokabi, S., & Ranst, E. V. (2005, julio-septiembre). La sustentabilidad agrícola: un análisis jerárquico. *Gaceta Ecológica*(76), 53-72.

VIII. Anexos

Anexo A. Entrevista con especialistas en agricultura urbana

Le saludo cordialmente y agradezco su tiempo y amabilidad para responder las siguientes preguntas. La información que usted proporcione es estrictamente confidencial y será utilizada exclusivamente con fines académicos, su nombre no será mencionado a menos que usted lo autorice.

1. Nombre:
2. ¿Autoriza para que se mencione su nombre como participante de esta investigación?
3. Tiempo que lleva practicando agricultura urbana
4. ¿Colabora con alguna institución?
5. ¿En caso afirmativo, cuál es el nombre de la misma?
6. ¿Usted se dedica solo a impartir cursos y talleres o la agricultura urbana es solo una actividad adicional a sus actividades laborales principales?
7. ¿Qué proyectos de agricultura urbana existentes en la ciudad de Tijuana conoce usted? Responda las siguientes preguntas para cada huerto, por favor.
 - a. Nombre
 - b. Ubicación
 - c. Tipo de huerto: Escolar, comunitario, de traspatio, otro (¿cuál?)
 - d. Técnicas de agricultura aplicadas en cada uno: Hidroponía, camas biointensivas, Lasagna garden, etc.
8. ¿Cuál es el objetivo de este huerto? Producir alimentos para autoconsumo, comercialización, apoyo pedagógico, investigación, formación laboral, investigación, recreación.
9. ¿Cuántos años estima que tiene funcionando cada uno de estos proyectos?
10. ¿Cuánto tiempo considera que tarda un proyecto en consolidarse?
11. ¿Cuáles son las dificultades que usted ha encontrado para la consolidación de proyectos de agricultura urbana en Tijuana?
12. ¿Qué factores considera usted que favorecen la creación de proyectos de agricultura urbana en Tijuana?

13. ¿Qué cree usted que puede hacerse para impulsar la práctica de la agricultura urbana en la ciudad de Tijuana?
14. ¿Tiene conocimiento de algún tipo de apoyo, financiamiento, programa o fomento a la agricultura urbana por parte de las autoridades municipales o estatales?
15. ¿Tienen conocimientos sobre hidroponía?
16. En caso de que la pregunta anterior sea afirmativa, ¿qué ventajas y/o desventajas encuentra usted en las técnicas hidropónicas de cultivo?
17. ¿Considera usted que la agricultura urbana puede mejorar la alimentación de la población de Tijuana?
18. ¿De qué forma?
19. ¿Considera que los huertos urbanos ofrecen otros beneficios además de mejorar la alimentación? En caso afirmativo, ¿cuáles son?
20. ¿Qué perspectivas considera usted que pueden tener los huertos urbanos hidropónicos para mejorar la seguridad alimentaria de los tijuaneños, especialmente los pertenecientes a grupos vulnerables (migrantes, jóvenes, personas de la tercera edad, huérfanos, niños en custodia del estado, personas pertenecientes a grupos indígenas, madres/padres solteros, personas con capacidades diferentes, etc.)?
21. ¿Conoce a alguna otra persona que usted considere que puede aportar información para esta investigación?
22. ¿En caso afirmativo, podría proporcionarme sus datos de contacto o darle los míos para hacerle llegar este instrumento de investigación?
 - a. Nombre
 - b. Teléfono
 - c. ¿Cuenta con Whatsapp?
 - d. Correo electrónico
 - e. Datos de la investigadora: MBA Ma. del Rosío González Carrillo, teléfono y Whatsapp (664) 2526895, correo electrónico: rosiogcarrillo@uabc.edu.mx

Si considera que hay algún punto importante que no fue considerado aquí, ¿podría decirme cuál es?

Nota: “Seguridad alimentaria consiste, de acuerdo con la FAO cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana.

La definición plantea cuatro dimensiones primordiales de la seguridad alimentaria:

La disponibilidad física de los alimentos.

El acceso económico y físico a los alimentos.

La utilización de los alimentos.

La estabilidad en el tiempo de las tres dimensiones anteriores.” (Extraído de:
<http://www.fao.org/elearning/course/FC/es/pdf/trainerresources/learnernotes0531.pdf>)

¡Muchas gracias por su participación y apoyo!

Anexo B. Entrevista con agricultores urbanos

Le saludo cordialmente y agradezco su tiempo y amabilidad para responder las siguientes preguntas. La información que usted proporcione es estrictamente confidencial y será utilizada exclusivamente con fines académicos, su nombre no será mencionado a menos que usted lo autorice.

1. Nombre:
2. ¿Autoriza para que se mencione su nombre como participante de esta investigación?
3. Tiempo que lleva practicando agricultura urbana
4. ¿Colabora con alguna institución?
5. ¿En caso afirmativo, cuál es el nombre de la misma?
6. ¿Ha participado en algún taller de agricultura urbana en el huerto Urbano de la FCA UABC?
7. ¿Ha participado en algún taller de agricultura urbana impartido en otro sitio?
8. Si la respuesta anterior es afirmativa, ¿en dónde?
9. ¿Está interesado en seguir aprendiendo y participar en proyectos de huertos comunitarios?
10. ¿Puede describir su proyecto de agricultura urbana, por favor?
 - a. Nombre del huerto
 - b. Dirección
 - c. Tipo de huerto: Escolar, comunitario, de traspatio, otro (¿cuál?)

d. Técnicas de agricultura aplicadas en cada uno: Hidroponia, camas biointensivas, Lasagna garden, etc. Otra, especifique_____

11. ¿Cuál es el objetivo de este huerto? (Producir alimentos para autoconsumo, comercialización, apoyo pedagógico, investigación, formación laboral, investigación, recreación, otro, especifique por favor)

12. ¿Cómo adquirió sus conocimientos sobre agricultura urbana? (Aprendió en el campo, le enseñó su familia, tomó cursos y talleres, otro, especifique cual, por favor)

13. ¿Cuántas personas colaboran en el huerto?

14. ¿Cuántas son mujeres y cuantas son hombres?

15. ¿Qué edades se tienen?

16. ¿Qué plantas cultivan?

17. ¿Por qué eligió esos cultivos?

18. ¿Ustedes germinan sus plantas o las compran?

19. ¿Realizan algún tipo de composta?

20. ¿Utilizan control de plagas orgánico y biológico o químico?

21. ¿Realizan composta, lombricomposta o ambas?

22. ¿Utilizan alguna fuente de energía alternativa, como solar o eólica?

23. ¿Cuál es su fuente de agua para el huerto? (agua de la llave, pozo, agua de lluvia)

24. ¿Utiliza materiales reciclados en el huerto? En caso afirmativo, ¿cuáles son?

25. ¿Qué usa como abono para fertilizar su huerto?

26. ¿Sabe lo que es la hidroponía?

27. ¿En caso afirmativo, la ha practicado o le gustaría aprender a cultivar alimentos con esta técnica?
28. ¿Consume todo lo que produce o intercambia y vende alguna parte?
29. ¿Qué beneficios, además de los alimentos, tiene practicando la agricultura urbana?
30. ¿Participan en el huerto su familia o vecinos?
31. ¿Cómo cree que podría mejorar su producción?
32. ¿Ha recibido algún apoyo u orientación de parte de alguna dependencia del gobierno?
33. ¿En caso afirmativo, de quien y cuál fue el apoyo u orientación?
34. ¿Cuánto mide su huerto, aproximadamente?
35. ¿Cuántas personas se benefician de él?
36. ¿Hay alguna persona en su familia o comunidad que se dedique solo a cultivar alimentos?
37. ¿Se ha creado algún empleo en el huerto?
38. ¿Esta actividad es un pasatiempo para usted, la realiza porque recibe una ganancia o lo hace para mejorar su alimentación?
39. ¿Qué porcentaje, aproximadamente, de los alimentos que se consumen en su hogar, son producidos en el huerto?
40. ¿Hay algún mercado donde pueda vender sus excedentes o alguna forma para intercambiarlos por otros productos?
41. Si hubiera oportunidad, ¿le gustaría dedicarse a cultivar alimentos como negocio?

42. ¿Hace conservas o tiene alguna otra forma de preservar los alimentos que no consume o vende de forma inmediata?

43. ¿Conoce a alguna otra persona que usted considere que puede aportar información para esta investigación?

44. ¿En caso afirmativo, podría proporcionarme sus datos de contacto o darle los míos para hacerle llegar este instrumento de investigación?

- a. Nombre
- b. Teléfono
- c. ¿Cuenta con Whatsapp?
- d. Correo electrónico
- e. Datos de la investigadora: MBA Ma. del Rosío González Carrillo, teléfono y Whatsapp (664) 2526895, correo electrónico: rosiogcarrillo@uanc.edu.mx

Si considera que hay algún punto importante que no fue considerado aquí, ¿podría decirme cuál es?

¡Muchas gracias por su participación y apoyo!

Anexo C. Encuesta para estudiantes participantes en el programa agricultura urbana de la FCA UABC, Tijuana.

Te saludo cordialmente y agradezco tu tiempo y amabilidad para responder las siguientes preguntas. La información que proporcionas es estrictamente confidencial y será utilizada exclusivamente con fines académicos, tu nombre no será mencionado a menos que tú lo autorices.

1. Nombre:
2. ¿Autorizas para que se mencione su nombre como participante de esta investigación?
3. ¿Colaboraste en el huerto como prestador de servicio social o como voluntario?
4. ¿Por qué decidiste colaborar en el huerto?
5. ¿Cuántos semestres colaboraste?
6. ¿Cuánto sabías sobre agricultura urbana antes de colaborar en el huerto?
7. ¿Qué actividades realizaste en el huerto?
8. ¿Cómo fue tu experiencia al trabajar en el huerto? Grata o desagradable
9. ¿Qué beneficio consideras que obtuviste al colaborar en el trabajo del huerto?
(Aprendizaje, experiencias, amistades, solo las horas de servicio social, ninguno, otro etc.)
10. ¿Qué conocimientos nuevos adquiriste en el huerto?
11. ¿Qué fue lo que más te gustó de trabajar en el huerto?
12. ¿Hiciste alguna propuesta o aportación al huerto? ¿Cuál?

13. ¿Te integraste a algún equipo dentro del huerto?
14. ¿Qué fue lo que menos te gustó de trabajar en el huerto?
15. ¿Aplicaste alguno de los conocimientos adquiridos en el huerto en tu hogar o en otro sitio?
16. ¿Realizaste algún trabajo de investigación en el huerto?
17. ¿Sobre qué temas?
18. ¿Realizaste algún modelo de negocio en agricultura urbana?
19. ¿En caso afirmativo, aplicaste conocimientos adquiridos a lo largo de tu carrera?
20. ¿Crees que la labor que se realiza en el huerto es importante?
21. ¿Por qué?
22. Crees que como profesionista ¿tienes alguna responsabilidad con la resolución de problemas de la comunidad?
23. ¿Qué beneficios pueden ser alcanzados con las actividades que se realizan en el huerto?
 - a. Combatir el cambio climático
 - b. Mejorar la seguridad alimentaria de personas vulnerables
 - c. Mejorar la situación económica de personas vulnerables
 - d. Promover la innovación y el emprendimiento
 - e. Promover el desarrollo local
 - f. Mejorar el tejido social.

- g. Disminuir la violencia
- h. Mejorar el paisaje urbano
- i. Crear oportunidades de empleo
- j. Todas las anteriores

24. ¿Trabajaste con estudiantes y/o profesores de otras facultades y de semestres distintos al tuyo?

25. Qué beneficios aportan los hueros urbanos a la comunidad?

- a. Mejoran la salud física
- b. Mejoran la salud mental
- c. Mejoran la economía
- d. Promueven la innovación y el emprendimiento social
- e. Promueven el desarrollo local

26. Selecciona las herramientas que adquiriste trabajando en el huerto

- a. Trabajo en equipo
- b. Resolución de problemas
- c. Tolerancia la frustración
- d. Creatividad
- e. Habilidades de comunicación
- f. Organización
- g. Observación

h. Adaptación

27. Si deseas, puedes agregar comentarios adicionales acerca de tu experiencia colaborando en el Huerto Urbano FCA UABC

¡Muchas gracias por tu participación y apoyo!