



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

Facultad de Estudios Superiores Aragón  
División de Ciencias Sociales

Emprendimiento tecnológico del sector agropecuario: proyecto de base  
tecnológica para el mejoramiento de la producción agropecuaria periurbana.

## TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN PLANIFICACIÓN PARA  
EL DESARROLLO AGROPECUARIO

**PRESENTA:**

**Carlos Adrian Martinez Ambriz**

DIRECTORA DE TESIS: Lic. Esthela Huerta Álvarez



Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México., 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.</b> .....	1
<b>JUSTIFICACIÓN.</b> .....	5
<b>DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.</b> .....	8
<b>PREGUNTAS DE INVESTIGACION.</b> .....	12
<b>OBJETIVOS.</b> .....	12
<b>OBJETIVO GENERAL.</b> .....	12
<b>OBJETIVOS PARTICULARES.</b> .....	12
<b>HIPÓTESIS.</b> .....	13
<b>METODOLOGÍA: MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.</b> .....	14
<b>MARCO DE REFERENCIA.</b> .....	15
<b>CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA AGRICULTURA FAMILIAR Y LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA.</b> .....	20
<b>1.1 ANTECEDENTES.</b> .....	20
<b>1.2 AGRICULTURA FAMILIAR.</b> .....	24
<b>1.3 AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA</b> .....	27
<b>1.3.1 ANTECEDENTES</b> .....	27
<b>1.3.2 EFICIENCIA AGRICOLA DE LOS PRODUCTORES.</b> .....	30
<b>1.3.3 PROBLEMÁTICA DE LA AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA.</b> .....	31
<b>1.3.4 AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA EN LA CIUDAD DE MÉXICO.</b> ...	32
<b>1.3.5 PROGRAMAS PARA LA AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA.</b> .....	33
<b>1.4 DEFINICIÓN DE AGRICULTURA ORGÁNICA.</b> .....	34
<b>1.5 PRINCIPIOS DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA.</b> .....	37
<b>1.6 BENEFICIOS DE LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA.</b> .....	39
<b>1.7 TÉCNICAS DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA.</b> .....	43
<b>1.7.1 COMPOSTA.</b> .....	43
<b>1.7.2. ROTACIÓN DE CULTIVOS.</b> .....	47
<b>1.8 AGRICULTURA MODERNA.</b> .....	49
Ventajas. ....	50
Desventajas.....	51
<b>1.8.1 SEMILLAS MODIFICADAS.</b> .....	52
<b>CAPÍTULO 2. INCUBADORAS DE EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA.</b> .....	56
<b>2.1 ANTECEDENTES.</b> .....	56

<b>2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INCUBADORA DE EMPRESAS.....</b>	<b>58</b>
<b>2.3 MODELOS DE INCUBACIÓN.....</b>	<b>62</b>
<b>2.4 CLASIFICACIÓN DE LAS INCUBADORAS DE EMPRESAS.....</b>	<b>64</b>
<b>2.5 INCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA.....</b>	<b>66</b>
<b>2.6 PROGRAMAS DE ESTÍMULO A LA INNOVACIÓN.....</b>	<b>67</b>
<b>CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE CASO: CIUDAD DE MÉXICO PROYECTO PAPANOTECH.....</b>	<b>69</b>
<b>3.1. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>69</b>
<b>3.2. OBJETIVOS ORGANIZACIONALES.....</b>	<b>70</b>
<b>3.3. METAS.....</b>	<b>71</b>
<b>3.4. ESTRATEGIAS.....</b>	<b>71</b>
<b>3.5. TABLA DE COSTOS.....</b>	<b>73</b>
<b>3.6. LOGROS DEL PROYECTO EN INCUBADORAS DE EMPRESAS.....</b>	<b>73</b>
<b>3.7. EXPERIENCIA EN LA INCUBADORA DE EMPRESAS.....</b>	<b>77</b>
<b>3.8. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.....</b>	<b>79</b>
<b>3.9. DIAGNÓSTICO DEL PROYECTO.....</b>	<b>81</b>
<b>3.5 ANÁLISIS DEMOGRÁFICO.....</b>	<b>85</b>
<b>3.10 ANÁLISIS INTERNO.....</b>	<b>89</b>
<b>3.11. COMPETENCIA.....</b>	<b>92</b>
<b>3.12 PROYECTO TECNOLÓGICO PAPANOTECH.....</b>	<b>97</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>108</b>
<b>FUENTES DE CONSULTA.....</b>	<b>113</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1. Origen de la agricultura Fuente: Artículo El origen de la agricultura. ....	17
Tabla 2. Grupos de interés. Fuente: Elaboración propia. ....	67
Tabla 3. Necesidades de los grupos de interés. Fuente: Elaboración propia. ....	67
Tabla 4. Análisis de materialidad. Fuente: Elaboración propia. ....	68
Tabla 5. Diagnóstico empresarial. Fuente: Elaboración propia. ....	68
Tabla 6. FODA. Fuente: Elaboración propia. ....	69
Tabla 7. CANVAS. Fuente: Elaboración propia. ....	76
Tabla 8. Descripción de servicios. Fuente: Elaboración propia. ....	85

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: Diseño de dispositivo. Elaboración propia. ....	94
Foto 2: Dispositivo usado en lechuga y acelga. Elaboración propia. ....	94

## **INTRODUCCIÓN.**

Este trabajo de investigación busca facilitar la producción agropecuaria periurbana para mitigar lo que en la actualidad las ciudades más grandes del planeta están pasando; crisis como, la energética, de abasto de alimentos, sobrepoblación y contaminación tanto en el aire, el agua y el suelo. Lo anterior repercute significativamente en la calidad de vida de los habitantes de todos los continentes.

Es tal la magnitud de los problemas que incluso en la Ciudad de México se han tomado medidas para contrarrestarlos ya que desde 2007 a través de su Secretaría de Medio Ambiente ha impulsado la creación de áreas verdes, con la finalidad de reducir la cantidad de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) en los alrededores de las vías públicas.

Por otro lado, en países como Francia se estableció una ley con la que los nuevos edificios comerciales se construirán con paneles solares y en Suiza se ha implementado la Ley Federal de Techos Verdes que establece que los nuevos edificios deben estar contruidos con azoteas verdes.

Según Nicholls, C. Altieri, M. (2012), México no es el único país que está pasando por una severa crisis en la agricultura, que se caracteriza por niveles récord de pobreza y desigualdad, hambre, migración, degradación ambiental, intensificada por el acelerado cambio climático y la crisis energética y financiera.

Es por lo anterior, que la agroecología es considerada la opción más viable para generar sistemas agrícolas de alta capacidad productiva fomentando la biodiversidad en las ciudades. Asimismo, los citados autores refieren que la agricultura orgánica se practica en casi todos los países del mundo y se expande cada año tanto en área como en número de agricultores, sin embargo, los productos que se cultivan son destinados a una elite que es la que puede pagar los elevados precios, dejando de lado a la mayor parte de la población.

A nivel global existen más de 35 millones de hectáreas bajo agricultura orgánica certificada, siendo Australia (42%), América Latina (24%) y Europa (23%) las

regiones con más tierra arable bajo este tipo de producción. En este contexto Cuba es el único país en el mundo que experimenta una conversión masiva a la agricultura orgánica desde la década del bloqueo Soviético en 1990 (Nicholls, C. Altieri, M. 2012, p. 28-37).

Con los conocimientos adquiridos en la Licenciatura de Planificación para el Desarrollo Agropecuario se pueden realizar trabajos multidisciplinarios de investigación y desarrollo de métodos que faciliten y hagan más efectiva la producción de alimentos en las zonas periurbanas.

Ávila, H. (2019) señala que el paulatino crecimiento de la pobreza incidió en que la práctica de las actividades agrícolas en las zonas periurbanas y urbanas creciera en muchos países, sin importar el nivel socioeconómico. En los países más avanzados han tenido un impacto terapéutico además de la conservación de áreas verdes. En el caso de los países pobres se presenta un caso distinto ya que estas actividades han trascendido por la importancia del auto abasto de las zonas periurbanas.

Aun siendo una oportunidad de desarrollo para la población las actividades agrícolas no tienen una presencia significativa en las ciudades, debido en parte a que no son consideradas importantes en la construcción de las políticas públicas territoriales y por otro lado las investigaciones para mejorar la producción periurbana son escasas.

En este contexto el consumo de productos de calidad en las zonas urbanas es posible aumentarlo a través de las diferentes propuestas expuestas en este documento, estableciendo sistemas de producción a pequeña escala y de autoconsumo que sean eficientes y abastezcan mercados locales haciendo uso de la tecnología, de esta manera es posible que no solo las personas de recursos económicos altos tengan una buena alimentación.

Este trabajo presenta el estudio de caso en la Ciudad de México de un proyecto innovador denominado Papalotech y sus propuestas para el fomento de huertos urbanos a pequeña y mediana escala.

Con ayuda del monitoreo automatizado de los cultivos y comercialización a través de plataformas digitales los pequeños productores contarán con nuevas herramientas que les facilitarán las actividades que impiden generar mayores márgenes de ganancia.

Las propuestas han sido evaluadas en diversos eventos de innovación en la Ciudad de México los cuales estaban enfocados en la tecnología aplicada a la agricultura, la educación con las nuevas herramientas digitales, tanto en el rescate, como el cuidado del medio ambiente. Siendo constantemente retroalimentadas por los cursos y asesorías de actores relevantes en el ámbito empresarial de los sectores educativo, ambiental y tecnológico.

El proyecto multidisciplinario Papalotech surge de la integración de la tecnología moderna aplicada a la facilitación de la enseñanza y seguimiento de los cultivos en las zonas periurbanas. En este contexto el monitoreo de los cultivos a pequeña escala resulta relevante debido a que no se dedican muchos esfuerzos a la educación ni recursos a la ciencia y tecnología del sector primario lo que ha generado un atraso significativo.

Este trabajo se divide en tres capítulos a través de los cuales se muestra la estrecha relación entre la humanidad y la agricultura desde las primeras plantas domesticadas hasta la biotecnología y el registro de patentes de especies vegetales, posteriormente se describen los avances y propuestas de un proyecto tecnológico generado por un Planificador para el Desarrollo Agropecuario consideradas innovadoras en la actualidad.

En el primer capítulo se busca describir la importancia de la agricultura, sus antecedentes en Mesoamérica, posteriormente se describen los principales beneficios y desventajas de los distintos modelos de agricultura; la orgánica, la familiar y la moderna.

En el segundo capítulo se aborda el tema de la situación de la investigación agropecuaria en México que, a pesar de ser un tema olvidado por los distintos gobiernos, gracias a la inversión privada extranjera se han tenido grandes avances

en biotecnología y en el registro de patentes de especies vegetales lo que ha dejado de lado otras investigaciones.

En el último capítulo se hace referencia a las experiencias de un proyecto innovador de la Ciudad de México que establece propuestas para el mejoramiento de la producción agropecuaria periurbana haciendo uso de la tecnología.

## **JUSTIFICACIÓN.**

Nicholls, C. Altieri, M. (2012), señalan que algunas técnicas de producción modernas no han sido aplicadas correctamente ya que a través del tiempo se ha comprobado que el método de producción utilizando grandes cantidades de agroquímicos es agresivo con el ambiente por la degradación de los recursos naturales que paulatinamente se ven afectados principalmente por la contaminación que persiste un largo tiempo.

Los gobiernos pasados en la Ciudad de México han tenido diferentes visiones en cuanto a la zona agrícola, antiguamente dentro de la ciudad la actividad agrícola tenía gran relevancia, sin embargo, con el paso del tiempo y la acelerada urbanización se va dejando en el olvido. En los últimos años esta situación se agravó debido a la política de restricción de gasto público planteada para la Ciudad de México en el proyecto de presupuesto de egresos federal 2017 en el que se contempló la reducción de 82 por ciento de los recursos destinados a la zona rural de la capital de esta forma la situación precaria de los pequeños productores agrícolas urbanos y periurbanos ya establecidos se agrava mientras que la enseñanza y el fomento de esta actividad se ve cada vez más reducida. SEDEREC. (2016).

En la actualidad el fortalecimiento de la educación agropecuaria en zonas urbanas y periurbanas no es un tema prioritario en la política pública mexicana. La Ciudad de México presenta un acelerado crecimiento demográfico que afecta las zonas donde se practicaba la agricultura

Es por esta razón que los huertos en estas zonas son tan insipientes, debido a la falta de información y acceso a programas de apoyo los cultivos pierden rentabilidad incluso puede verse pérdida la inversión total si se desconoce su manejo.

Esta investigación es relevante en la generación de propuestas acordes a los ingresos de la población de zonas urbanas y periurbanas facilitando el acceso a tecnología para el monitoreo automático de cultivos con la finalidad de mejorar la producción de alimentos para autoconsumo y venta local.

La actividad agrícola periurbana tiene diversas debilidades, no es considerada en las políticas públicas territoriales lo que repercute en diversos niveles ya que el panorama general que se presenta es de bajo nivel de organización de los productores, al mismo tiempo que es una reducida escala de producción lo que genera solo un abasto local. Ante este panorama este trabajo formula propuestas de integración de métodos de producción orgánica con agricultura protegida y tecnología de monitoreo para mitigar algunas de estas dificultades.

Nieto, M., & Santamaría, L. (2010), en su artículo Colaboración Tecnológica e Innovación en las Empresas de Base Tecnológica: Implicaciones de las Relaciones con Universidades y otros socios tecnológicos señalan que el papel de las Empresas de Base Tecnológica (EBT) en las economías actuales es muy reconocido por lo que implica para el desarrollo tecnológico y el avance o introducción de nuevas tecnologías a países en desarrollo. Aseguran también que las EBT son importantes dinamizadoras de cambio tecnológico y un instrumento para la adquisición y difusión de conocimientos. Por otro lado, dicho artículo agrupa las funciones desarrolladas por las EBT de la siguiente manera:

- 1.- Transferencia de conocimiento y tecnología desde la investigación.
- 2.- Adquisición de conocimiento procedente de otras fuentes internacionales, que una vez combinado con las habilidades y el conocimiento local permite desarrollar mejores competencias.
- 3.- Densificación de las redes industriales en algunos ámbitos en los cuales las EBT pueden actuar como intermediarios tecnológicos, adquiriendo conocimiento tecnológico y transfiriéndoselo a otras organizaciones mediante diversas relaciones.

Considerando lo que plantea Nieto, M., & Santamaría, L. (2010) en su artículo relativo a Colaboración Tecnológica e Innovación, queda claro que es necesario impulsar las EBT para fortalecer la economía del país en el ámbito tecnológico que hasta hace pocos años está mostrando un mínimo crecimiento debido al apoyo

institucional y gubernamental, sin embargo, esto no resuelve el atraso de décadas que existe con respecto a otros países.

En este contexto fortalecer el sector agropecuario y mejorar su competitividad es una posibilidad tangible al igual que en otros sectores de la economía ya que con ayuda de las EBT a través de las nuevas tecnologías se pueden resolver problemas concretos sin depender totalmente de tecnología y conocimientos extranjeros.

Otra de las razones por lo cual es relevante esta investigación es resaltar la participación de un Planificador para el Desarrollo Agropecuario en grupos interdisciplinarios de emprendedores.

En este aspecto se proponen diferentes alternativas a desarrollar por parte de la Empresa de Base Tecnológica (EBT) para apoyar a los pequeños y medianos productores, que les permita hacer uso de los avances tecnológicos, los cuales les traerán beneficios a mediano y largo plazo. Por otro lado, se propone resolver los problemas de la cadena de valor, como marketing, comercialización y valor agregado al producto.

Las limitaciones de tiempo fueron debido a la cronología con la que se comenzaron a trabajar las propuestas inicia con el primer evento Hackaton 2016 posteriormente en Cleantech Challenge 2016, Ideas por la educación de fundación Banorte 2017. Posible 2017, premio Everis 2018, una limitante fue el plazo de los eventos que consistían en dos a cuatro semanas cada uno lo que dificultaba dedicar tiempo a otras actividades escolares o laborales. El motivo por el cual no se cuentan con cuestionarios dirigidos a los emprendedores o guías de observación con los productores es la poca disposición de tiempo para estas actividades ya que los eventos exigían dedicarle tiempo completo.

En cuanto a las limitantes de espacio todos estos eventos fueron realizados en la Ciudad de México por lo que no se tenía necesidad de grandes desplazamientos, esto facilitó la asistencia a una gran diversidad de eventos.

Por último, otra limitación fue el recurso financiero ya que algunos eventos no eran gratuitos y se tenía que pagar inscripción al mismo tiempo que todos los materiales necesarios corrían por cuenta propia.

## **DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.**

Después de la segunda guerra mundial muchos países en su búsqueda de mantener la estabilidad interna adoptaron el modelo de sustitución de importaciones, aumentando la industria y la modernización de los sectores de la economía.

Estados Unidos de Norteamérica es el principal país promotor de la implementación de tecnología agrícola, desde semillas mejoradas, maquinaria, fertilizantes y pesticidas, que aunado a sus amplios terrenos planos incrementó su producción por lo que el modelo se exportó y fue adoptado por México.

Sergio Estrada director para el desarrollo de la investigación de la UNAM en 2007 advierte de un atraso de 75 a 100 años en desarrollo tecnológico, afirma que ni las universidades ni el sistema productivo han generado suficiente tecnología mexicana que impacte de manera positiva a la sociedad. Por otra parte, señala que el número de proyectos de patente en 10 años es de 43 de la UNAM, 23 de la Universidad Autónoma Metropolitana y el Instituto Politécnico Nacional 12. Olivares, A. (2007).

Mientras que los títulos de obtentor de organismos genéticamente modificados otorgados a empresas extranjeras suman 1109 durante un periodo similar del 2002 al 2013, únicamente el garbanzo, cebada y avena fueron registrados por instituciones nacionales, en el caso particular del maíz las empresas extranjeras cuentan con un mayor número de patentes relacionadas con este cultivo, en este sentido México cuenta con centros de investigación sin embargo aún no se permite libremente el cultivo, por otra parte con fines de investigación y de forma clandestina es la forma en la que se cultiva este tipo de organismos actualmente. Morales, T. (2015).

En este contexto es posible afirmar que la investigación y tecnología relacionada con organismos genéticamente modificados es la más redituable en el sector agrícola internacional, ante este panorama las investigaciones que buscan mejorar la producción utilizando otro tipo de tecnologías se ven abandonadas por la falta de apoyos, es por eso que es importante impulsar investigaciones que abarquen mayor diversidad de temas en cuanto a las posibilidades de mejorar la producción no únicamente las relacionadas con los organismos genéticamente modificados.

Debido a lo anterior la industrialización y modernización del campo mexicano sufren un gran atraso ya que no se cuenta con investigaciones ni tecnología nacional suficientes para el desarrollo del campo.

Esta investigación surge por el interés generado en la asignatura optativa Seminario de Formación Empresarial para Productores, en la cual al desarrollar manuales técnicos productivos se comenzó a buscar la forma de facilitar su acceso a través de la tecnología en las zonas urbanas y periurbanas.

Para esta investigación se entiende por agricultura urbana y periurbana las prácticas agrícolas, dentro de las ciudades y en torno a ellas, estas prácticas son diversas y pueden ir desde las macetas hasta la hidroponía, las principales dificultades que se presentan son la competencia por los recursos como las tierras, el agua, la energía y la mano de obra.

Por otro lado, la agricultura urbana y periurbana al igual que la agricultura rural enfrenta adversidades tanto productivas y técnicas que hasta hace pocos años no se contemplaban en las políticas públicas o en la planeación del territorio.

Los distintos métodos de producción agrícola que se emplean en las zonas urbanas y periurbanas corresponden a las necesidades locales ya que debido a las pequeñas extensiones no es posible abastecer un gran mercado. En este contexto la demanda de productos frescos y sin agroquímicos en las ciudades va en aumento, sin embargo, la oferta de estos productos no aumenta principalmente por los limitados espacios dedicados a la producción.

Dentro de las zonas urbanas y periurbanas de la Ciudad de México se pueden encontrar diversos sistemas de producción agrícola principalmente para autoconsumo y en algunos casos como Milpa Alta que comercializa nopal en grandes cantidades. Están caracterizados por la diversidad de materiales reciclados utilizados y la mano de obra familiar, en algunos casos se tiene la preferencia por plantas de ornato y áreas verdes para esparcimiento las cuales requieren un mantenimiento similar a los huertos.

Los sistemas de producción agropecuarios dentro de las zonas urbanas y periurbanas tienen una gran relevancia en la seguridad alimentaria de un país ya que pueden abastecer de alimentos frescos a la población sin necesidad de gastos de transporte. Es por lo anterior que resulta relevante invertir esfuerzos en la investigación de estrategias para fortalecer la producción agrícola en las zonas urbana y periurbana con la finalidad de garantizar alimentos de calidad para la población.

Con el correcto aprovechamiento de los espacios en las zonas urbanas y periurbana es posible generar beneficios en diversos ámbitos, principalmente el económico ya que es posible generar empleos, por otro lado, la salud de la población se puede beneficiar con alimentos de calidad. Con estas actividades es posible generar beneficios económicos en las localidades y por otra parte se cuenta con áreas verdes dentro del espacio urbanizado.

En este contexto se buscaron herramientas tecnológicas accesibles a los pequeños y medianos productores urbano y periurbanos y se comprobó lo descrito por Morales, (2015), el desarrollo tecnológico en el sector agropecuario ha estado únicamente enfocado en el ámbito privado.

En la actualidad existen investigaciones enfocadas en mejorar la producción agropecuaria a partir de un monitoreo del cultivo a través de sensores, sin embargo, estas no reciben apoyos económicos a diferencia de las enfocadas al mejoramiento genético lo que ha resultado en un lento avance en los resultados.

En este trabajo se busca demostrar que existen investigaciones que pueden beneficiar a los pequeños y medianos productores, a través de este documento se muestran las propuestas planteadas por un egresado de Planificación para el Desarrollo Agropecuario en diversos eventos de innovación educativa y ecológica, las cuales resultaron ganadoras y reconocidas lo cual demuestra su validez y el beneficio que pueden generar al implementarse ya que siendo propuestas no han sido completadas plenamente debido a la falta de recursos económicos.

De acuerdo con lo anterior las participaciones comenzaron en 2016, en el primer evento las propuestas fueron seleccionadas ganadoras. El Hakaton en el ITAM consistió en un evento interuniversitario en el que acudieron Universidades de distintos Estados, posteriormente las mismas propuestas fueron seleccionadas en la convocatoria de Start Up México innovación por la educación en la cual se recibió un apoyo económico equivalente a 50 mil pesos ya que el evento era patrocinado por Fundación Banorte, al mismo tiempo surgió otra convocatoria de ideas para cuidar el medio ambiente en este concurso se otorgó el reconocimiento al proyecto entre los 300 mejores proyectos de Cleantech challenge a nivel nacional.

En el 2018 se participó en el concurso Posible de Fundación Monte de Piedad, quedando seleccionado entre los 100 proyectos más innovadores de todo el país y, por último gracias a la retroalimentación, capacitaciones, asesorías y cursos, se contó con la oportunidad de ser seleccionado finalista en la convocatoria de la Fundación Everis España en la cual el premio era de 200 mil pesos, sin embargo por ser una competencia de alto nivel solo se consiguió llegar a las semifinales en las cuales había una gran desventaja ya que la mayoría de competidores tenían entre 5 y 10 años de experiencia trabajando, por lo tanto la participación en dicho evento fue una importante experiencia ya que exponer ante jueces de diferentes países la retroalimentación obtenida es de gran valor.

## **PREGUNTAS DE INVESTIGACION.**

¿Cuáles son las características de la producción familiar y orgánica?

¿Cuáles son las características de una Empresa de Base Tecnológica?

¿En qué consisten las propuestas del proyecto Papalotech?

## **OBJETIVOS.**

### **OBJETIVO GENERAL.**

- Describir y analizar las propuestas de un proyecto de base tecnológica generado con la finalidad de mejorar la agricultura urbana y periurbana por un Planificador para el Desarrollo Agropecuario, quien con la retroalimentación de los egresados de su curso de huertos urbanos en el centro comunitario La Casa del Pueblo de la zona periurbana de la Ciudad de México lleva a cabo iniciativas educativas articulando aspectos innovadores y avances tecnológicos.

### **OBJETIVOS PARTICULARES.**

- Describir las características de la producción familiar y orgánica.
- Describir las características de una Empresa de Base Tecnológica.
- Analizar propuestas de mejoramiento de la producción urbana y periurbana del proyecto Papalotech.

## **HIPÓTESIS.**

A partir de los objetivos planteados se determinaron los siguientes supuestos:

- Un proyecto de base tecnológica es una alternativa significativa para mejorar los problemas tanto, productivos, económicos y ecológicos que se presentan actualmente en la zona periurbana de la Ciudad de México.
- El proyecto de base tecnológica tiene la capacidad de incorporar avances científicos y tecnológicos que permiten el seguimiento de los cultivos en las zonas urbanas y periurbanas para conocer su estado y manejo, de esta forma se conservan mejor las áreas de cultivo y se respetan los conocimientos y procesos tradicionales.
- A través de la planeación y aprovechamiento de la tecnología se pueden abarcar todos los eslabones de una cadena productiva de agricultura urbana y periurbana, esto beneficia al productor al ofertar sus productos a mejor precio sin intermediarios.

## **METODOLOGÍA: MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.**

### **A) Metodología**

El caso de estudio para la elaboración de este trabajo fue el emprendimiento tecnológico del sector agropecuario: proyecto de base tecnológica denominado “Papalotech” debido a que se propone mejorar aspectos productivos y bienestar del productor agropecuario objeto de estudio la licenciatura en PDA. Para ello el método inductivo fue el abordaje apropiado, ya que solo se aplica la observación de las variables.

El diseño de investigación es no experimental-transeccional del tipo descriptivo, se recolectarán los datos estadísticos y de conceptos teóricos en el periodo de 2016 a 2018 su propósito es describir las variables del proyecto “Papalotech” y sus efectos en los problemas productivos y beneficios al productor. Sin intentar evaluar el grado de significancia entre las variables, pues eso no fue el objetivo de esta investigación.

### **B) Técnicas de investigación**

#### **Fuentes Secundarias**

Se basó en la investigación documental de libros físicos y digitales, información de fuentes oficiales como INEGI.

Para la elaboración del trabajo se usan conceptos de diversos autores destacados de la bibliografía de México y de otros países para tener un panorama claro de los tipos de agricultura y por otro lado los avances en incubación de EBT.

Los ejes temáticos planteados para la realización de la investigación son:

- Producción orgánica.
- Proyecto de base tecnológica.
- Monitoreo de cultivos en agricultura periurbana.

## **MARCO DE REFERENCIA.**

México tiene una gran relevancia en la historia de la agricultura ya que en los estados de Jalisco, Michoacán y Guerrero aledaños al río Balsas, conforman una de las zonas más importantes en cuanto a domesticación de plantas principalmente el maíz. Esto ha dado oportunidad a los habitantes de desarrollar diferentes técnicas de cultivo tales como la rotación, barbecho, selección de semillas, domesticación de plantas nativas de cada región, entre otros, muchos de estos conocimientos son preservados hasta nuestros días y siguen siendo aprovechados.

En México a partir de la Revolución Verde y la introducción de paquetes tecnológicos extranjeros se inició un sincretismo entre las formas de producción tradicional por lo que en la actualidad es normal encontrar agricultores que emplean tracción animal y herramientas tradicionales, pero dependen totalmente de la fertilización química ya que debido a su efectividad se han dejado de lado otros abonos.

De acuerdo con lo anterior se ha demostrado que los campos de cultivo con exceso de agroquímicos y pesticidas pierden paulatinamente su fertilidad hasta ser dependientes de estos insumos, al mismo tiempo el acceso a semillas modificadas acelera la erosión al establecer únicamente monocultivos.

En este contexto dentro de los diferentes tipos de agricultura el orgánico y la agroecología es el más similar al sistema tradicional ya que sus métodos y técnicas se apegan a las formas de producción desarrolladas por los pueblos productores a través de las generaciones.

La agricultura orgánica se convirtió en un tema de importancia ya que los consumidores preocupados por el origen de sus alimentos comenzaron a pedir la misma inocuidad que va desde la siembra hasta el embalaje del producto.

En México la agricultura orgánica certificada está en aumento gracias a la demanda de estos productos, sin embargo, los pequeños productores quedan fuera de este esquema ya que sus consumidores son locales. Otras veces los productos son

resultado de la agricultura mixta por lo que resultan contaminados con agroquímicos, pero en menor medida que los resultantes del método intensivo.

Con la finalidad de impulsar el desarrollo empresarial de un país es importante la creación de negocios agropecuarios, por lo que las incubadoras de empresas se enfocan a la selección de proyectos que tengan visión de crecimiento para posteriormente guiar a los integrantes para conseguir financiamiento.

Incrementando el establecimiento de empresas en zonas urbanas y periurbanas dedicadas a la producción agropecuaria y favoreciendo la transferencia de tecnología para optimizar la producción es posible contribuir a la soberanía alimentaria y al crecimiento económico del país generando empleos, lo cual aumenta la inversión y el desarrollo regional.

Para lo anterior persiste un panorama adverso principalmente por la insipiente inversión en proyectos agropecuarios en zonas urbanas y periurbanas, es por eso que el proyecto Papalotech se desarrolla en este ámbito ya que a través del establecimiento de sistemas de producción monitoreados es posible mejorar la producción y aumentar la certidumbre de la inversión inicial.

La investigación y el desarrollo tecnológico es muy heterogéneo en la actualidad, pero da inicio en las universidades o escuelas en donde a partir de programas de emprendedores financiados por el gobierno o donaciones privadas pueden materializar un proyecto para que posteriormente pueda ser orientado en una incubadora de empresas para finalmente obtener financiamiento.

Antes de 1990 los apoyos para el crecimiento regional y generación de empleo estaban enfocados a infraestructura federal y a la creación de negocios tradicionales principalmente comercios. Posteriormente se comenzó a buscar el crecimiento tecnológico a través de la transferencia tecnológica para fortalecer los sectores industriales para modernizarlos esto derivado de la falta de apoyos para la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías.

La falta de financiamiento y la inestabilidad en las políticas públicas causada por los cambios de gobierno ha sido hasta nuestros días el principal problema para el

crecimiento de la investigación en México, no solo en el sector agropecuario. Esto se ve reflejado en el constante cambio de la distribución del ingreso y la aparición de diferentes instancias o Secretarías que desaparecen al final del sexenio perdiendo la continuidad en los programas de apoyos que implementan.

Es por lo anterior que México se encuentra en una gran desventaja con respecto a otros países en cuanto a la investigación y desarrollo de innovaciones ya que no cuenta con estructuras sólidas que favorezcan las oportunidades a los investigadores.

En el sector primario México se encuentra en un sistema de desigualdad ya que al seguir las directrices internacionales de la Agencia para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se favorecen las investigaciones biotecnológicas ya que su crecimiento ha sido constante dejando de lado cualquier otra investigación.

En los últimos años México ha presentado un alto número de registro de patentes de organismos genéticamente modificados y sus derivados siendo en su mayoría del 80 al 90% registros de empresas extranjeras y solo el 10 a 20% nacional lo que muestra la marcada diferencia de esfuerzos por la investigación en el sector agrícola.

Estas nuevas investigaciones acarrearán situaciones que dificultan los esfuerzos de los productores que no cuentan con el capital de inversión para mejorar sus técnicas de cultivo; de ahí que los productos biotecnológicos presentan un posible peligro para los ecosistemas ya que estos productos son indeseables por la mayoría de las personas y son considerados contaminación ambiental.

Por otro lado, los productos biotecnológicos representan un peligro para los conocimientos tradicionales de las comunidades ya que en el 2011 con el Protocolo de Nagoya se abre el camino a las empresas a la apropiación del germoplasma de especies vegetales de importancia económica y alimenticia para su registro y patente.

Las empresas dedicadas al germoplasma vegetal manejan el sistema jurídico a su favor ya que las legislaciones se han adecuado para su beneficio, mientras que los campesinos y pueblos originarios no cuentan con recursos legales para la defensa de sus recursos biológicos.

A partir de la propaganda positiva de los beneficios de la biotecnología se ha dado un crecimiento a nivel mundial a pesar de esto después de años de utilización los campesinos han observado una continua degradación del suelo y un aumento en la dependencia de insumos externos y por otro lado investigaciones médicas demuestran que en algunos casos el consumo de organismos biotecnológicos es peligroso para la salud.

Es por esto que es importante impulsar investigaciones en el ámbito agropecuario urbano y periurbano para mejorar los ecosistemas y la producción sin depender de productos biotecnológicos o insumos fertilizantes. A partir del siglo XXI con el paso de la globalización los espacios urbanos y los espacios rurales cambiaron su relación y se hicieron más dependientes. Las zonas periurbanas son resultado de la continua expansión de las ciudades por lo que desempeñan un papel importante en el auto abasto de alimentos.

En este sentido las prácticas agrícolas en zonas periurbanas son diversas y se han generalizado principalmente como estrategia de sobrevivencia ante el incremento de la pobreza y el aumento de los precios de los productos agrícolas. De esta forma es posible encontrar que en gran medida las técnicas de producción combinan la agricultura orgánica con otras como la hidroponía para diversificar su producción.

En el ámbito de la agricultura urbana y la alimentación los jardines comunitarios y privados conforman la principal fuente de biodiversidad para el auto consumo y la venta local, sin embargo, enfrentan adversidades desde el ámbito productivo por desconocimiento del manejo, por transporte y comercialización lo que dificulta su crecimiento. Por otro lado, las políticas públicas no están actualizadas para responder a la demanda de espacios verdes productivos en las zonas urbanas y periurbanas.

Ante este panorama es necesario buscar herramientas que faciliten las actividades agrícolas en las zonas urbanas y periurbanas para que se lleve a cabo con mayor éxito la producción.

Consiguientemente en este trabajo se propone que puede darse un beneficio con la agricultura orgánica combinada con hidroponía para diversificar los productos apoyada de herramientas tecnológicas de fácil acceso, tanto para reducir los riesgos por las condiciones ambientales en la producción, como para preservar y difundir los conocimientos tradicionales relacionados con este tipo de agricultura.

## **CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA AGRICULTURA FAMILIAR Y LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA.**

### **1.1. ANTECEDENTES.**

En este capítulo se describe de forma general cual es el panorama de la agricultura, sus antecedentes en Mesoamérica, así como lo relativo al Protocolo de Cartagena (2000) y el Protocolo de Nagoya (2011), ambos directrices de la política internacional vigente adoptada y puesta en marcha por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), actualmente Secretaría de Agricultura y de Desarrollo Rural (SADER). También se habla de la agroecología y el desarrollo tecnológico en la agricultura.

Las plantas cultivadas constituyen la principal herencia que recibimos del hombre primitivo y este patrimonio contribuyó en buena medida al desarrollo de la humanidad.

La historia de los cultivos forma parte de nuestra propia historia. Fueron creados por el hombre y lo acompañan desde hace milenios. Tan estrecha es la relación, que los cultivos han perdido la capacidad de multiplicarse por sí mismos y necesitan en forma imprescindible de la mano del hombre, que los siembra o planta para sobrevivir.

Los vestigios arqueológicos descubiertos en Sudamérica indican que entre 8000 y 2500 años a.C. se ubican los primeros indicios de la mayoría de los cultivos de importancia económica que posibilitaron el desarrollo de las diversas culturas precolombinas como el maíz, frijol, calabaza, camote, papa, entre otros. Un cultivo es el resultado de un largo proceso de domesticación, que debe haber empezado mucho antes desde la selección de las plantas a cultivar y el almacenamiento de las semillas para reproducirlo ya que la domesticación no inicio al momento del cultivo sino mucho antes.

La historia de algunos cultivos está debidamente aclarada, como es el caso de los cereales en el viejo mundo, o el maíz y el tabaco en América; en contraste respecto

a la gente que vivía solamente de la caza y de la recolección es muy rara su identificación en los registros etnográficos.

Un aspecto que promovió la adaptación y mejora de los cultivos fue la fitotecnia o mejoramiento de los cultivos que se basa en dos métodos básicos: por un lado, la selección y cría de poblaciones preexistentes para obtener nuevas variedades o cultivos mejores y uniformes. Y, por otra parte, provoca la nueva variabilidad por medio de cruzamientos entre especies diferentes y sobre estos híbridos aplica de nuevo las elecciones y la cría.

El lugar o centro de origen de los cultivos es difícil de establecer. En algunos casos como el del maíz (*Zea mays L, sub sp. mays*) se ha podido aclarar. Todos los taxones silvestres conocidos del género *Zea* viven en el Sur de México y en Guatemala, y su domesticación parece haber ocurrido en un área reducida en el valle del río Balsas, en el sur de México, donde vive su antecesor más probable, el maíz *Zea. mays sub sp.*

En el año 1920 se planteó que existían diversos sitios de origen de la agricultura tales como:

**Tabla 1. Origen de la agricultura**

1) China	5) Mediterráneo
2) India	<b>6) Sur de México y América Central</b>
3) Asia Central	7) Perú y Bolivia
4) Cercano Oriente	

**Fuente: Artículo El origen de la agricultura. 2008**

En América, las primeras plantas cultivadas como el maíz aparecen en los yacimientos arqueológicos con una antigüedad de unos 8000 años a.C los más antiguos. Entre los años 8000 y 7000 a.C. se estima que la población avanzo en los conocimientos de la agricultura, se comenzó a diversificar lo cultivado, por lo tanto, con el paso del tiempo se domesticaron más plantas y se crearon gran parte de los

productos de mayor importancia económica en el continente americano: calabaza, frijol, chile y papa.

El proceso de domesticación de plantas continuo y hace 6000 años a.C. se consolidaron los cultivos que siguen abasteciendo de alimento a la población mundial, de esta forma la gran cantidad de productos que consumimos son resultado de la domesticación iniciada hace miles de años. Por último, en los cultivos domesticados más recientes o modernos se agregan la quinoa, chíá, mate, y guayaba. Resulta importante destacar que el proceso de domesticación de nuevas especies silvestres con fines comerciales se sigue desarrollando en la actualidad.

Es evidente que el proceso de domesticación lo realizó la especie humana primitiva cuando vivía agrupada en pequeños grupos itinerantes de cazadores-recolectores, que iniciaban el cultivo de las plantas útiles, ya sean alimenticias, medicinales o para diversos usos.

Hasta el año 8000 a.C., la mayor parte de la población del mundo estuvo organizada en grupos formados por núcleos familiares o grupos de familias emparentadas, con liderazgo informal y efímero.

El inicio de la agricultura en Mesoamérica se considera en dos áreas alternativas: primero en los Valles del Centro de México (Teotihuacán a Puebla) y segundo en las áreas bajas del Valle del río Balsas.

En estas regiones se comenzó una domesticación de plantas que continua actualmente, en la mayoría de los casos muchas especies han adquirido características fenotípicas favorables para el cultivo y el consumo, pero al mismo tiempo este proceso causo la disminución de la capacidad de sobrevivir en condiciones naturales, lo que significa que dependen del hombre para su cultivo.

Dentro de los principales cultivos domesticados que fueron la base para el desarrollo de la población fueron el maíz, frijol, calabaza, jitomate, amaranto, chíá y chile. Actualmente la agricultura se divide en tres categorías de acuerdo a los métodos, técnicas e insumos utilizados en el proceso:

- Agricultura tradicional.

- Agricultura moderna.
- Agricultura mixta.

La agricultura tradicional se caracteriza por reunir todos los conocimientos ancestrales de los agricultores que continúan con la tradición de la domesticación de los cultivos para adaptarlos al cambio climático y hacerlos resistentes a la sequía. En este sistema además de utilizar técnicas ancestrales no se utilizan químicos para el control de plagas ni la fertilización.

En la actualidad este tipo de agricultura es identificada como de subsistencia ya que debido al abandono del campo recibe muy poca inversión en comparación con otros sistemas de producción.

Por el contrario, encontramos a la agricultura moderna que aparece en los años 40 a partir de la revolución verde, en la cual se utilizan fertilizantes con la finalidad de aumentar la producción y productos químicos para el control de plagas. En México inicia con la llegada de la Fundación Rockefeller que en conjunto con el gobierno mexicano inician la implementación de este sistema.

La agricultura mixta es la forma de cultivo que predomina en el país ya que se combinan las prácticas tradicionales con elementos de la agricultura moderna, de esta forma han logrado combatir plagas más fácilmente o aumentar la productividad gracias a un fertilizante.

Esto es común ya que los productos, aunque tóxicos son de fácil acceso y se utilizan muchas veces sin la asesoría adecuada lo que provoca resultados impredecibles.

## **1.2. AGRICULTURA FAMILIAR.**

Los avances en el ámbito del reconocimiento político e institucional de la categoría de agricultura familiar se dieron a conocer en la Reunión Especializada en Agricultura Familiar en 2007, se definió la agricultura familiar como aquella cuya gestión y mano de obra son predominantemente familiares con una mínima utilización de trabajadores contratados, otra consideración es que la residencia de la familia debe ser en la finca o una localidad próxima.

En el caso de América Latina la FAO define la agricultura familiar como la unidad de explotación rural que depende preponderantemente del trabajo familiar desarrollado sobre determinada área, con independencia de su forma jurídica o régimen de tenencia del predio, administrada y operada directamente por los miembros de la familia, quienes, residiendo en él o en zona cercana, obtienen de ella su principal fuente de ingreso. FAO (2019).

En el marco de la globalización los alimentos son de tan diversos lugares y a veces tan lejanos que difícilmente se les puede dar un seguimiento para verificar su calidad por su procedencia, esto es algo normal en el país ya que muy pocas personas tienen conceptualizado el problema de la alimentación, este problema es principalmente por el abasto de los mismos de manera que el costo sea el más bajo.

La agricultura orgánica se presenta como una alternativa de los grupos de personas que se preocupan por los productos que consumen ya que estos constituyen la base de una buena alimentación, de ahí deriva la tendencia de consumir productos de la mejor calidad producidos poniendo énfasis en evitar la aplicación de pesticidas o fertilizantes químicos fuente de problemas a la salud humana.

Dentro de este sistema de agricultura encontramos que el huerto familiar es un agroecosistema integrado por plantas, animales y los humanos. En éste con los pocos recursos disponibles es posible producir alimentos suficientes para autoconsumo o la venta. También presenta una ventaja importante, no requiere mano de obra constante durante todo el año, esto quiere decir que existe una diversificación de actividades complementarias tanto dentro del mismo huerto o fuera para obtener ingresos monetarios extra para el sustento familiar.

Por lo anterior podemos decir que los huertos familiares son sistemas dinámicos capaces de soportar el cambio climático y además abastecer al mercado de distintos productos a lo largo del año.

Dentro de los huertos familiares encontramos diferentes tipos según las técnicas que se utilizan, sin embargo, los que predominan son los huertos sobre terreno firme en donde se cuenta con el espacio suficiente para sembrar.

Por otro lado, los huertos verticales han tomado relevancia en la actualidad debido a que las personas no cuentan con grandes espacios, al igual que los huertos horizontales se utilizan sustratos especiales para reducir el peso y existen diversos diseños adaptados a los espacios y los presupuestos ya que se suelen utilizar materiales como madera hasta cemento.

Por último, los huertos en macetas es la alternativa para las zonas urbanas y periurbanas en donde no se cuenta con suficiente espacio para otra forma de producción, en este tipo de huertos se utilizan contenedores de diferentes tipos, desde las macetas tradicionales de diferentes tamaños, en cajones de madera, llantas usadas entre otros materiales de reciclaje, de esta forma se da el sustento a la raíz para su desarrollo.

La horticultura es probablemente la forma más básica de producir frutas y verduras, alimentos básicos para la alimentación humana y por lo tanto la más utilizada, ya que proporcionan vitaminas, minerales, fibra y sabor en la dieta.

La horticultura convencional al igual que la agricultura convencional se caracteriza por el cultivo de una sola especie hortícola (tomate, pimiento, berenjena, cebolla, ajo, lechuga, coliflor, zanahoria) generando un monocultivo, sembrado en una gran extensión de terreno, con altas dosis de agroquímicos que perjudican como se dijo a la salud y el medio ambiente. Orizaba, A. (2008).

Para considerar la agricultura orgánica y la agroecológica como opción se debe tener una lógica de producción antagónica a la moderna propuesta por las grandes empresas internacionales basada en grandes extensiones, dependencia de

maquinaria especializada, semilla modificada o transgénica, fertilizantes y pesticidas químicos.

En la actualidad los sistemas de producción agropecuaria que mantienen constante la circulación de alimentos son los catalogados como tradicionales y familiares que a lo largo de muchas generaciones han mantenido la tradición de subsistir cerca de la naturaleza ayudándose de ella de manera sustentable, la mentalidad presente en este tipo de explotaciones es a futuro, esto representa algo muy práctico ya que las generaciones de hoy mantienen grandes esfuerzos por dejar a sus descendientes un lugar donde producir alimentos de alta calidad y de bajo costo.

La agricultura familiar se enfrenta a una gran cantidad de retos y desafíos que cada vez hacen más creíble la idea de la pérdida y desaparición de los espacios dedicados a esta actividad, principalmente la competencia desigual de las grandes empresas transnacionales que compiten con semillas mejoradas y principalmente con el acaparamiento de producción, además de la compra de terrenos.

Otro aspecto está relacionado con la relación social-institucional ya que se promueven estilos de vida distintos a los que pueden considerarse sustentables, promoviendo así movimientos de productores que dedican sus parcelas a cultivos comerciales de empresas que los capacitan con paquetes tecnológicos pero no los capacitan para el cuidado del medio ambiente y de la salud de las personas, algo particular que sucede con estos sistemas es que requieren de fertilizantes y pesticidas químicos que en su mayoría son venenosos para las personas y los animales domésticos.

Los productos agrícolas hoy en día tienen características únicas que no habían tenido antes, se parte del hecho de que la producción de alimentos ha cambiado completamente provocando cambios en los hábitos alimenticios de manera radical.

Dichos productos a simple vista pueden parecer los mismos o similares pero su historia y lo que realmente contienen es lo que demuestra las diferencias, los productos modernos tienen una huella de hídrica y de carbono tan grande que no es posible para el planeta soportarlo por mucho tiempo.

Los cambios en la alimentación responden a factores culturales e ideológicos que han sido homogenizados por las grandes empresas de alimentos que sobresalen hoy en día. Los alimentos producidos bajo este esquema neoliberal generan un gran consumo de energía y de insumos, principalmente derivados del petróleo.

### **1.3. AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA**

La agricultura urbana y periurbana se lleva a cabo dentro de los límites o en los alrededores de las ciudades de todo el mundo e incluye los productos de las actividades agropecuarias, pesqueras y forestales, así como los servicios ecológicos que proporcionan. Con frecuencia, en una sola ciudad y cerca de ella existen múltiples sistemas agrícolas y hortícolas a pequeña escala para autoconsumo.

#### **1.3.1. ANTECEDENTES**

Los antecedentes de la agricultura urbana y periurbana se pueden considerar como la rápida urbanización de muchos países ya que debido a este fenómeno la pobreza que era sinónimo de las zonas rurales se normalizó en zonas urbanas. Ante este fenómeno las zonas antiguamente rurales quedaron integradas en las urbes, posteriormente las actividades agrícolas se vieron desplazadas por actividades más redituables, con el paso de los años estas actividades se han conservado en pequeños espacios.

Se entiende por agricultura urbana y periurbana las prácticas agrícolas, dentro de las ciudades y en torno a ellas, que compiten por recursos tierras, agua, energía, mano de obra que podrían destinarse también a otros fines para satisfacer las necesidades de la población urbana.

En este contexto la Ciudad de México tiene una tendencia de urbanización acelerada lo que ha influido en el cambio de uso de suelo agrícola a uso habitacional o comercial en zonas periurbanas.

La expresión agricultura "urbana", se refiere a pequeñas superficies (por ejemplo, solares, huertos, márgenes, terrazas, recipientes o macetas) 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 localidad. La expresión agricultura "periurbana", se refiere a unidades agrícolas cercanas a una ciudad que explotan intensivamente granjas comerciales o semicomerciales para cultivar hortalizas y otros productos hortícolas, criar pollos y otros animales y producir leche y huevos.

Los productores urbanos pueden lograr una eficiencia real empleando con fines productivos recursos insuficientemente utilizados, como terrenos baldíos, aguas residuales tratadas, desechos reciclados y mano de obra desempleada. La productividad puede ser hasta 15 veces superior a la producción por acre de la agricultura rural, aunque los rendimientos se resienten a menudo por el uso de insumos inferiores o insuficientes, la utilización de variedades deficientemente adaptadas, una ordenación insatisfactoria del agua y la falta de conocimientos agrícolas.

Entre las oportunidades que se presentan para la agricultura urbana y periurbana se encuentran las siguientes:

- 1- Acceso a los mercados de consumo.
- 2- Menor necesidad de envasar, almacenar y transportar los alimentos.
- 3- Posibles empleos e ingresos agrícolas.
- 4- Acceso de los consumidores pobres a los alimentos de calidad.
- 5- Disponibilidad de alimentos frescos y perecederos.
- 6- Proximidad a los servicios, incluidas las instalaciones de tratamiento de desechos.
- 7- Posibilidad de recuperación y reutilización de desechos.

Cuando se practica de modo apropiado la agricultura urbana y periurbana puede contribuir a la seguridad alimentaria del país. Se aumenta la cantidad de alimentos disponibles. Los pobres en zonas urbanas carecen del poder adquisitivo necesario

para adquirir suficientes alimentos. La agricultura urbana y periurbana reduce la inseguridad alimentaria al facilitar el acceso directo de los hogares a alimentos de buena calidad.

La agricultura urbana y periurbana aumenta el grado de frescura de los alimentos perecederos que llegan a los consumidores urbanos, incrementando la variedad general y el valor nutricional de los alimentos disponibles. Una razón importante de ello es que los alimentos producidos por los consumidores, o en las cercanías de donde viven, suelen ser más frescos que los alimentos que recorren una larga distancia hasta llegar al mercado.

Por otro lado, los riesgos que conlleva la actividad son las siguientes:

- 1- Riesgo para el medio ambiente y la salud derivados de prácticas agrícolas y acuícolas inadecuadas.
- 2- Aumento de la competencia por la tierra, el agua, la energía y la mano de obra.
- 3- Reducción de la capacidad del medio ambiente para absorber contaminación.

Los agricultores urbanos suelen utilizar técnicas de elaboración y almacenamiento que requieren pocos insumos. Se estima que más del 90 por ciento de los hogares dedicados a la agricultura urbana conservan y almacenan también parte de su producción. Sin embargo, en el caso de las ventas al mercado, incluso de alimentos callejeros, las cantidades que pueden producirse y entregarse sin una infraestructura de transporte, distribución y comercialización tienen límites. Los apoyos en forma de microcrédito para almacenamiento y refrigeración podrían aumentar considerablemente los ingresos de los agricultores urbanos y mejorar la inocuidad de los alimentos que expenden los vendedores callejeros, quienes se sirven en gran medida de la producción alimentaria urbana y periurbana. FAO. (1999).

### **1.3.2. EFICIENCIA AGRICOLA DE LOS PRODUCTORES**

La horticultura, ha crecido en las ciudades y en torno a ellas en muchos países en desarrollo como actividad no convencional practicada por la población urbana pobre y sin tierras. La gran diversidad de especies utilizadas en la horticultura permite obtener productos, empleo e ingresos durante todo el año.

Los agricultores se han percatado de que es posible practicar la horticultura intensiva en pequeñas parcelas, si se hace un uso eficiente de los recursos limitados de agua y tierra. Las especies hortícolas, a diferencia de otros cultivos alimentarios como el maíz, tienen un rendimiento potencial considerable y pueden dar hasta 50 kg de productos frescos por metro cuadrado al año, según la tecnología aplicada. Además, debido a su breve ciclo, permiten responder rápidamente a las necesidades urgentes de alimentos. Las hortalizas de hoja proporcionan ganancias rápidas para cubrir las necesidades diarias de efectivo de la familia con el fin de comprar alimentos.

La agricultura urbana establece una conexión entre el cultivo y las pequeñas empresas, como por ejemplo puestos callejeros de alimentos, puntos de venta de verdura fresca y asadores de maíz.

Algunos agricultores urbanos y periurbanos se están orientando hacia una producción intensiva de productos de alto valor añadido, en lugar de productos alimenticios básicos; esas actividades pueden llegar a ser importantes fuentes de ingresos para los miembros de la población que tienen conocimientos técnicos más avanzados y capacidad de inversión.

El nivel de trabajo postcosecha en la agricultura urbana y periurbana depende del producto. En el caso de la horticultura periurbana es mínimo, y el producto se puede entregar fresco al consumidor. Uno de los motivos del crecimiento de la producción hortícola periurbana es su menor necesidad de infraestructura de almacenamiento, refrigeración y transporte, en comparación con los alimentos que llegan de las zonas rurales.

### **1.3.3. PROBLEMÁTICA DE LA AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA.**

La FAO reconoce el rápido crecimiento de la agricultura urbana y periurbana con fines de subsistencia lo que hace necesarias políticas y actividades de planificación para la ordenación de la agricultura, la horticultura, la silvicultura y la pesca en los entornos urbanos y periurbano estos deben obedecer a una planeación territorial enfocada a la seguridad alimentaria.

Las problemáticas de la agricultura urbana y periurbana deben afrontarse con un enfoque interdisciplinario y multisectorial para formular estrategias que aborden tanto la competencia por el agua y la tierra como los problemas ambientales.

Las principales dificultades que se presentan a continuación son algunas de las que se deben atender sin embargo es necesario incrementar los esfuerzos de investigación para proponer soluciones adecuadas a cada territorio.

- 1- Insipientes programas de capacitación y demostración para mejorar la calidad e inocuidad de los sistemas de producción hortícola.
- 2- Falta de asistencia para la incorporación de beneficios financieros.
- 3- Limitado acceso a seguros agrícolas por daños o pérdidas por fenómenos naturales.
- 4- Limitada orientación especializada sobre comercialización y transformación de productos agropecuarios.

Tanto la agricultura rural como urbana presenta diversas dificultades para cumplir con la seguridad alimentaria de un país. En términos de seguridad alimentaria el ejemplo más exitoso a nivel mundial de agricultura urbana y periurbana es el de Cuba ya que derivado de la crisis del modelo sociopolítico, la agricultura se adoptó como un asunto de interés nacional. En este país la práctica de las actividades agrícolas ha tomado importancia debido al establecimiento de políticas públicas adecuadas para transformar el modelo productivo y garantizar la seguridad alimentaria.

#### **1.3.4. AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA EN LA CIUDAD DE MÉXICO.**

El crecimiento exponencial de la ciudad y de los poblados rurales situados en el Suelo de Conservación ha hecho que, hoy en día, la mayor parte de la agricultura de la Ciudad de México pueda calificarse de periurbana e incluso suburbana.

La población económicamente activa ocupada en actividades agropecuarias en la Ciudad de México asciende a unas 16 000 personas, en 11 543 unidades de producción familiar. Unas 22 800 ha de tierra se dedican a la producción de cultivos, principalmente en las delegaciones de Tlalpan, Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco. En estas zonas se producen maíz, frutales, hortalizas y animales para el autoconsumo familiar y la venta local, pero también hay una producción a mayor escala de nopal, amaranto, hortalizas, hierbas y plantas ornamentales para los mercados urbanos y regionales.

La cosecha de 2012 alcanzó un valor estimado de más de 100 millones de USD e incluyó 336 000 toneladas de nopal, 147 000 toneladas de avena forrajera, 12 500 toneladas de papa y 15 000 toneladas de brócoli, zanahorias, lechuga y una hierba local conocida como romerito. A pesar de que la Ciudad de México es el principal productor de México de nopal y romerito, se estima que el 80 % de los alimentos que se consumen en la ciudad proceden de otros estados del país o se importan.

Casi el 90 % de la producción agrícola se realiza en condiciones de temporal, y el 80 % de la superficie cultivable corresponde a cultivos cíclicos, principalmente avena forrajera y maíz. La producción de plantas de flor, flor de Nochebuena y avena forrajera genera más de la mitad del valor total de los cultivos cíclicos. El nopal se cultiva en 4 300 hectáreas, más del 90 % de la superficie de cultivos perennes, principalmente en Milpa Alta.

A pesar de la constante presión urbana, la agricultura ha logrado sobrevivir en la Ciudad de México gracias a la constante adaptación e innovación de los agricultores. Por ejemplo, el nopal ha reemplazado al maíz como principal cultivo en las laderas de Milpa Alta, y las flores se cultivan ahora en invernaderos localizados en antiguas chinampas.

La agricultura periurbana se practica en las delegaciones de altitud media y alta que presentan menores densidades de población, como Xochimilco, Tlalpan, Milpa Alta, Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos. Generalmente, las parcelas cuentan con superficies de entre 1 y 3 ha y se utilizan para la producción de maíz, amaranto, nopal, avena, chícharo (guisante o arveja), árboles frutales y hortalizas. En estos espacios también se lleva a cabo la cría de ganado, principalmente borregos y becerros de engorde semiestabulados, conejos, cerdos, equinos y aves de corral.

Más cerca de la ciudad, la agricultura suburbana se concentra en las zonas bajas de las delegaciones de Xochimilco y Tláhuac, que anteriormente se consideraban periurbanas y que ahora han quedado “encerradas” dentro de la ciudad, con densidades habitacionales medias. Prevalcen los sistemas de chinampas y de tablas, normalmente con superficies de 1 ha o menos. Son zonas que generalmente utilizan aguas tratadas para el riego de hortalizas, maíz y plantas ornamentales. En la mayoría de los poblados todavía se puede encontrar ganadería de traspatio.

#### **1.3.5. PROGRAMAS PARA LA AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA.**

Los programas enfocados a la atención de la agricultura en la Ciudad de México son muy recientes ya que es hasta el año 2000 que el gobierno presta mayor atención con el objetivo de mantener los servicios ambientales en las zonas suburbanas y periurbanas.

Algunos de los instrumentos jurídicos que respaldan actualmente la agricultura periurbana y suburbana son el Programa General de Ordenamiento Ecológico de la Ciudad de México, que define la superficie del Suelo de Conservación, y la Ley Ambiental, que promueve los sistemas de agricultura orgánica y prohíbe el uso de agroquímicos y de fertilizantes sintéticos en la zona protegida.

El Programa para el desarrollo agrícola y rural ha sido diseñado para mejorar la planificación de la producción agropecuaria, la capacitación, el desarrollo tecnológico, la actividad agroindustrial y la comercialización de los bienes y servicios

del medio rural. A través de este y de otros programas para las zonas rurales, el Gobierno Federal de México destinaron a la horticultura, la floricultura y la producción ganadera 24,6 millones de USD entre 2007 y 2012; 37 millones de USD, a la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales utilizados en la producción primaria, y 1,8 millones de USD, a la asistencia a agricultores afectados por fenómenos meteorológicos extremos, como la sequía y las inundaciones.

El Programa para el fomento de la cultura alimentaria, ayuda a los productores rurales a acceder a los mercados locales, nacionales e internacionales y organiza ferias y exposiciones. A la vez, la Secretaría de Medio Ambiente de la ciudad ha establecido el primer sistema de certificación orgánica de México, conocido como Sello Verde, y ha determinado las normas que rigen la práctica de la agricultura ecológica en el Suelo de Conservación.

#### **1.4. DEFINICIÓN DE AGRICULTURA ORGÁNICA.**

Dentro de los diferentes tipos de agricultura el orgánico es el más similar al tradicional ya que sus métodos y técnicas se apegan a las formas de producción desarrolladas por los pueblos productores a través de las generaciones.

El término «agricultura orgánica» se refiere al proceso que utiliza métodos que respetan el medio ambiente, desde las etapas de producción hasta las de manipulación y procesamiento. La producción orgánica no sólo se ocupa del producto, sino también de todo el sistema que se usa para producir y entregar el producto al consumidor final. FAO (2002). Conceptos y temas generales de la agricultura orgánica.

La agricultura orgánica es un sistema de manejo holístico de la producción que promueve y mejora la salud del ecosistema, incluyendo los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. La agricultura orgánica se basa en el uso mínimo de insumos externos y evita los fertilizantes y plaguicidas sintéticos.

Las prácticas de la agricultura orgánica no pueden garantizar que los productos estén completamente libres de residuos, producidos por la contaminación general del medio ambiente, no obstante, se utilizan métodos para reducir al mínimo la contaminación del aire, el suelo y el agua.

El objetivo principal de la agricultura orgánica es optimizar la salud y la productividad de las comunidades interdependientes del suelo, las plantas, los animales y las personas.

La agricultura orgánica no se limita a las granjas y productos orgánicos certificados, sino que incluye a todos los sistemas agrícolas de producción que utilizan procesos naturales, en lugar de insumos externos, para mejorar la productividad.

Los agricultores orgánicos adoptan prácticas para conservar los recursos, mejorar la biodiversidad y mantener el ecosistema para una producción sostenible. Esta práctica tiene el fin de la comercialización, pero no siempre va dirigido hacia el mercado de los alimentos clasificados como orgánicos.

Quienes están interesados en etiquetar y comercializar sus alimentos como orgánicos, por lo general buscan la certificación, sobre todo si cultivan para exportar.

Sin embargo, numerosos agricultores practican técnicas orgánicas sin buscar o recibir el sobreprecio que presentan los alimentos orgánicos en algunos mercados. Muchos de los sistemas tradicionales de cultivo que se encuentran en los países en desarrollo están incluidos en dicho esquema de producción, donde los pequeños agricultores que no adquieren insumos químicos para su actividad pero que venden sus productos de forma local a un precio bajo ofrecen productos de calidad accesibles a la población de escasos recursos.

La agricultura tradicional incluye prácticas de manejo que han evolucionado a lo largo de los siglos para crear sistemas agrícolas adaptados al medio ambiente local y a las condiciones culturales.

Debido a su naturaleza, los sistemas tradicionales no usan insumos agrícolas sintéticos, pero no todos cumplen las normas de uso de fertilizantes naturales, usan semillas de polinización abierta, control integral de plagas, en la producción que se aplican a la agricultura orgánica.

Por lo anterior, la agricultura tradicional se caracteriza por la generación de estrategias para la adaptación de los cultivos ante la variabilidad climática, en este tipo de agricultura superar las adversidades depende de los agricultores y su conocimiento experimental y ancestral heredado a través de las generaciones, uso de recursos locales y su creatividad.

En México se han desarrollado sistemas de producción adaptados a las condiciones locales, lo que ha permitido mantener una producción constante a pesar de las condiciones adversas del clima o el suelo.

Estos sistemas mantienen su productividad debido a la diversificación de los cultivos que favorece al agricultor a disminuir el riesgo de pérdidas en la cosecha, aunque presenten estrés ambiental.

La agricultura tradicional es menos vulnerable a la pérdida por una plaga o un evento climático ya que debido a la diversidad no se ven afectados los cultivos en la misma medida.

La diversidad genética local permite una progresiva adaptación a su medio ofreciendo mayores ventajas a las semillas de otras regiones o cultivos de otros países.

En muchos casos los agricultores siembran los cultivos protegidos por los árboles para evitar variaciones extremas en la temperatura y la humedad del suelo. Otra característica de este tipo de agricultura es que muchos agricultores aplican cubiertas vegetales o paja para impedir la pérdida de humedad.

En México están asentados los habitantes originarios del pueblo otomí en el Valle del Mezquital que conforma la mayor región geográfica y cultural del Estado de Hidalgo, destaca su habilidad en la agricultura al desarrollar asentamientos

permanentes basados en la agricultura de temporal en una zona con limitantes ecológicas y ambientales, tales como los suelos predominantemente calcáreos y la escasez de agua.

A través del aprovechamiento de la amplia variedad de plantas de la especie *Agave spp*, las comunidades del Valle del Mezquital adaptaron el terreno con terrazas para facilitar el cultivo, al mismo tiempo que diversificaban la producción. La gran diversidad de especies *Agave spp*, permitió a la población obtener recursos para la construcción, leña, fibras y productos alimenticios de alto valor nutricional.

Lo anterior ejemplifica la situación de muchos grupos de pueblos originarios que han conservado los métodos de producción que soportan condiciones ambientales adversas. Zizumbo V. (2008)

## **1.5. PRINCIPIOS DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA.**

En México, la agricultura es la principal forma de uso del suelo y los hábitats en tierras cultivadas representan un importante porcentaje de los hábitats naturales. Las zonas protegidas resultan insuficientes para la conservación de la naturaleza, especialmente para las especies migratorias (por ejemplo, los pájaros) porque los hábitats circundantes son tierras cultivadas que con frecuencia generan un efecto negativo.

La agricultura, especialmente en su forma más extrema de monocultivo industrializado, altera el paisaje y daña los productos y servicios del ecosistema, incluyendo la biodiversidad en todos sus niveles.

Tanto la invasión agrícola provocada por monocultivos en los territorios, como la contaminación derivada de los agroquímicos han contribuido en gran medida a la degradación de los suelos, las aguas y también a la extinción de la biodiversidad.

Los enfoques actuales de la agricultura ecológica, como por ejemplo el manejo integrado de plagas, los sistemas integrados de nutrición de las plantas y los cultivos

conservacionistas, contemplan un solo aspecto de los componentes de los sistemas de explotación agropecuaria: la ecología de las plagas, la ecología de las plantas y la ecología del suelo, respectivamente.

La agricultura orgánica define estrategias que combinan estos elementos en un enfoque único. El manejo orgánico se concentra en las relaciones en la cadena alimentaria y en los ciclos de los elementos y busca maximizar la estabilidad y la homeostasis del agroecosistema.

Con un enfoque sistémico y sin el uso de agroquímicos, la agricultura orgánica impide que se degraden los recursos naturales y se pierdan tierras y potencial productivo. Al no utilizar sustancias sintéticas (fertilizantes, plaguicidas, productos farmacéuticos), los agricultores orgánicos se ven obligados a restaurar el equilibrio ecológico natural porque las funciones del ecosistema son su principal insumo productivo, para lo cual juega un papel importante la biodiversidad de polinizadores, rotación de cultivos, la materia orgánica en el suelo y microorganismos, aprovechamiento de hongos y plantas silvestres.

En muchos cultivos es posible mantener por debajo del nivel de daño económico una cantidad de plagas no específicas, que son económicamente perjudiciales para éstos, como por ejemplo el pulgón, el piojillo, la mosca blanca o los ácaros, mediante el uso de predadores y parasitoides que aparecen de manera natural o son introducidos intencionalmente.

La única forma de combatir las plagas y enfermedades del suelo en la agricultura orgánica es mediante una amplia rotación de los cultivos, combinando plantaciones botánicamente diferentes. Es de primordial importancia respetar dichas rotaciones y así lograr la diversidad del agroecosistema.

Las rotaciones diversificadas y los sistemas agroforestales, garantizan una mejor absorción de los nutrientes del suelo y el uso eficaz del agua y la luz, gracias a las diferencias de crecimiento espacial y temporal de las raíces y la dispersión de las hojas.

Los suelos con alta diversidad funcional de microorganismos, muy frecuentes tras décadas de agricultura orgánica, desarrollan propiedades que suprimen las enfermedades y permiten crear resistencia en las plantas.

La restricción en el uso de insumos agropecuarios obliga a los agricultores a implementar técnicas preventivas apropiadamente. La prohibición de los herbicidas, por ejemplo, hace imposible ignorar los principios de la buena rotación de cultivos, ya que ello resultaría a largo plazo desastroso para los rendimientos y crearía problemas con la maleza.

Debido a la prohibición del uso de fertilizantes comerciales solubles, resulta económicamente conveniente rotar cultivos que preserven los nutrientes y hacer un uso limitado de fertilizantes orgánicos para reducir pérdidas. FAO (2002).

## **1.6. BENEFICIOS DE LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA.**

Por cientos de años, la agricultura contribuyó de manera considerable a la diversidad de especies y de hábitats, dando origen a muchos de los paisajes de hoy. Sin embargo, durante el último siglo, la agricultura moderna intensiva, como consecuencia del alto consumo de plaguicidas y fertilizantes sintéticos y de la especialización del monocultivo, ha tenido un impacto nocivo sobre la diversidad de los recursos genéticos de las variedades de cultivos y de razas de animales, sobre la diversidad de las especies silvestres de la flora y de la fauna y sobre la diversidad de los ecosistemas.

La lista roja de especies en peligro de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) del año 2000 resalta la pérdida del hábitat como la mayor amenaza a la que se enfrenta la biodiversidad, con las actividades agrícolas afectando al 70% de todas las especies de aves amenazadas y al 49% de todas las especies de plantas.

La agricultura orgánica depende de la estabilización de los agroecosistemas, del mantenimiento del equilibrio ecológico, del desarrollo de los procesos biológicos

hasta su nivel óptimo y de relacionar las actividades agrícolas con la conservación de la biodiversidad.

Las especies salvajes brindan una serie de servicios ecológicos dentro de los sistemas orgánicos: la polinización, el control de plagas y el mantenimiento de la fertilidad del suelo. Por tal motivo, niveles más elevados de biodiversidad pueden fortalecer las funciones esenciales para los sistemas agrícolas y, por ende, para el desempeño agrícola.

La promoción del aumento de la biodiversidad funcional es una estrategia ecológica clave para lograr mantener la sostenibilidad de la producción en granjas orgánicas. Los sistemas orgánicos también utilizan menor cantidad de insumos externos y no usan fertilizantes químicos, plaguicidas, organismos genéticamente modificados ni medicamentos sintéticos.

Por el contrario, los sistemas están diseñados para poder aplicarse en armonía con la naturaleza, con el fin de determinar los rendimientos agrícolas y la resistencia contra las enfermedades.

La agricultura orgánica apunta a optimizar la calidad en todos los aspectos de la agricultura y del medio ambiente, mediante el respeto de la capacidad natural de las plantas, de los animales y del paisaje.

En la actualidad, está en riesgo la diversidad de la flora silvestre típica de los campos arables que constituye el hábitat principal para una amplia gama de especies. Muchas especies están en peligro debido a la intensificación agrícola que incluye el uso intensivo de fertilizantes minerales y de herbicidas, el manejo intensivo del suelo y la destrucción de los hábitats.

En las especies de las praderas, la diversidad está también disminuyendo debido a la intensificación del manejo del pastoreo y a la mayor cantidad de insumos fertilizantes que se utilizan.

Mientras que en la agricultura convencional la maleza se considera perjudicial para el cultivo y se la elimina mediante el uso de herbicidas, en los sistemas orgánicos, algunas de las plantas que crecen en las adyacencias del cultivo son deseables, hasta cierto punto, por considerarlas útiles, dado que brindan una amplia gama de servicios ecológicos, como lo es la protección contra la erosión del suelo, y la provisión de abrigo y recursos alimenticios para los organismos beneficiosos y los agentes polinizadores.

Por lo general, la diversidad más extensa de flora en los campos arables orgánicos se debe a la prohibición de fertilizantes nitrogenados y herbicidas sintéticos. La disponibilidad limitada y el menor uso de nitrógeno, la aplicación de control mecánico y térmico de la maleza, las rotaciones de cultivos más diversos y, en general, una diversidad de cultivos más amplia ha originado condiciones más favorables para muchas especies de plantas silvestres.

Por lo que, de acuerdo a los beneficios anteriormente expuestos se puede afirmar lo siguiente en cuanto a la producción orgánica:

- En cuanto al suelo el contenido de materia orgánica es, por lo general, más elevado en los suelos que se manejan orgánicamente, lo que indica no sólo una mayor fertilidad y estabilidad sino también una capacidad de retención de humedad más elevada, que reduce el riesgo de erosión y desertización.
- Los suelos cultivados orgánicamente poseen una actividad biológica superior y una mayor cantidad de masa de microorganismos, que aceleran el reciclado de nutrientes y mejoran la estructura del suelo.
- En cuanto al agua, la agricultura orgánica no representa riesgo alguno en relación con la contaminación del agua subterránea y superficial a través de plaguicidas sintéticos. Los índices de filtración de nitrato por hectárea son muy inferiores en la agricultura orgánica en comparación con los sistemas convencionales.
- El aire se ve beneficiado debido a que la agricultura orgánica permite que los ecosistemas se adapten mejor a los efectos de los cambios climáticos y posee un potencial mayor para reducir las emisiones de gas invernadero.

- Las estrategias agrícolas orgánicas, mediante el reciclado de la materia orgánica y al restringir los ciclos internos de nutrientes, contribuyen con la captación de carbono del ambiente para un posterior aprovechamiento.
- La agricultura orgánica mejora la biodiversidad ya que se ha demostrado que aumenta todos los recursos genéticos agrícolas, que comprenden también insectos y microorganismos, cuando se cultiva la tierra con el sistema orgánico.
- Existe mayor diversidad y cantidad de flora y de fauna silvestres en y alrededor de las granjas orgánicas que en las granjas de agricultura convencional o integrada.
- La agricultura orgánica ofrece recursos alimenticios y abrigo para artrópodos y pájaros beneficiosos, contribuyendo de esta manera al control natural de las plagas.
- La agricultura orgánica contribuye con la conservación y supervivencia de los agentes polinizadores, gracias a la prohibición de los plaguicidas y de los herbicidas químicos sintéticos, mejorando la diversidad del ecosistema. FAO (2002).

## **1.7. TÉCNICAS DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA.**

### **1.7.1. COMPOSTA.**

La base de todo sistema agrícola sostenible es un suelo fértil y saludable, el recurso edafológico junto con el hídrico es fundamental para hacer frente al reto de abastecer de alimentos a la población.

Se considera que la materia orgánica es cualquier tipo de material de origen animal o vegetal que regresa al suelo después de un proceso de descomposición en el que participan microorganismos. La materia orgánica utilizada para la composta puede ser hojas, raíces muertas, estiércol, orina, plumas, pelo, huesos, animales muertos, productos de microorganismos, como bacterias, hongos, nematodos que aportan al suelo sustancias orgánicas o sus propias células al morir, estos materiales inician un proceso de descomposición o de mineralización, y cambian de su forma orgánica (seres vivos) a su forma inorgánica (minerales, solubles o insolubles).

Tales minerales fluyen por la solución de suelo y finalmente son aprovechados por las plantas y organismos, o estabilizados hasta convertirse en humus, mediante el proceso de humificación, es decir, materia orgánica descompuesta, en este nivel de descomposición se ha perdido toda capacidad de distinguir cual es el origen de los materiales presentes en el suelo.

Por tanto, el término humus se refiere a cualquier materia orgánica que ha alcanzado la estabilidad y que se utiliza en la agricultura para mejorar o enriquecer el suelo.

Para lograr obtener el humus resultado de la descomposición de materia orgánica se pueden distinguir diferentes aspectos:

- Fresca, como el caso del estiércol en el mismo potrero.

- Seca, como en el caso del rastrojo o de las coberturas muertas producto de los residuos de cosecha (paja o barbecho).
- Procesada, bien sea en forma de composta, por ejemplo (de estiércol de aves- gallinaza, pavo).

Este nuevo material es el humus, es entonces el material más estable, como ácidos húmicos y fúlvicos que ha sufrido un proceso de mineralización, con participación de microorganismos y luego un proceso de humificación, esto es lo que comúnmente se conoce como tierra negra.

### **Beneficios de la composta.**

Mejora las propiedades físicas:

- Facilitando el manejo del suelo para las labores de arado o siembra.
- Aumentando la capacidad de retención de la humedad del suelo.
- Reduciendo el riesgo de erosión.
- Ayudando a regular la temperatura del suelo (temperatura edáfica).
- Reduciendo la evaporación del agua y regulando la humedad.

Mejora las propiedades químicas:

- Aportando macronutrientes, como (N) Nitrógeno, (P) Fosforo, (K) Potasio y micronutrientes.
- Mejorando la capacidad de intercambio de cationes.

Mejora la actividad biológica:

- Aportando organismos (como bacterias y hongos) capaces de transformar los materiales insolubles del suelo en nutrientes para las plantas y degradar sustancias nocivas.
- Mejorando las condiciones del suelo y aportando carbono para mantener la biodiversidad de la micro y macrofauna (lombrices).

### **Fases de la composta.**

El compostaje es un proceso biológico, que ocurre en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno). Con la adecuada humedad y temperatura, se asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas.

Es posible interpretar el compostaje como el sumatorio de procesos metabólicos complejos realizados por parte de diferentes microorganismos, que, en presencia de oxígeno, aprovechan el Nitrógeno (N) y el Carbono (C) presentes para producir su propia biomasa.

En este proceso, adicionalmente, los microorganismos generan calor y un sustrato sólido, con menos Nitrógeno (N) y Carbono (C), pero más estable, que es llamado composta útil para algunos sustratos para cultivos.

Al descomponer el Nitrógeno (N) y el Carbono (C), toda la materia orgánica inicial, los microorganismos desprenden calor medible a través de las variaciones de temperatura a lo largo del tiempo.

Según la temperatura generada durante el proceso, se reconocen tres etapas principales en un compostaje, además de una etapa de maduración de duración variable.

Las diferentes fases del compostaje se dividen según la temperatura, en:

1. Fase Mesófila.

El material comienza el proceso de compostaje a temperatura ambiente y en pocos días, la temperatura aumenta hasta los 45°C. Este aumento de temperatura es debido a actividad microbiana, ya que en esta fase los microorganismos utilizan las fuentes sencillas de Nitrógeno (N) y el Carbono (C) generando calor.

La descomposición de compuestos solubles, como azúcares, produce ácidos orgánicos y, por tanto, el Potencial de Hidrogeno (pH) puede bajar (hasta cerca de 4.0 o 4.5). Esta fase dura pocos días (entre dos y ocho días).

## 2. Fase Termófila o de Higienización.

Cuando el material alcanza temperaturas mayores que los 45°C, los microorganismos que se desarrollan a temperaturas medias son reemplazados por aquellos que crecen a mayores temperaturas, en su mayoría bacterias (bacterias termófilas), que actúan facilitando la degradación de fuentes más complejas de Carbono (C), como la celulosa y la lignina.

Estos microorganismos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco por lo que el pH del medio sube. En especial, a partir de los 60 °C aparecen las bacterias que producen esporas y bacterias, que son las encargadas de descomponer las ceras, hemicelulosas y otros compuestos de Carbono (C) complejos. Esta fase puede durar desde unos días hasta meses.

## 3. Fase de Enfriamiento o Mesófila II.

Agotadas las fuentes de carbono y, en especial el nitrógeno en el material en compostaje, la temperatura desciende nuevamente hasta los 40-45°C.

Durante esta fase, continúa la degradación de polímeros como la celulosa, y aparecen algunos hongos visibles a simple vista. Al bajar de 40 °C, los organismos mesófilos reinician su actividad y el pH del medio desciende levemente, aunque en general el pH se mantiene ligeramente alcalino. Esta fase de enfriamiento requiere de varias semanas y puede confundirse con la fase de maduración.

#### 4. Fase de Maduración.

Es un período que demora meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos. Román. P. (2013).

#### **1.7.2. ROTACIÓN DE CULTIVOS.**

La rotación de cultivos no solo es necesaria para proporcionar una “dieta” variada a los microorganismos del suelo, sino también porque, al arraigar en diferentes profundidades edáficas, los cultivos pueden explorar diferentes capas del suelo en busca de nutrientes.

Los nutrientes que se han lixiviado a capas más profundas y ya no están disponibles para el cultivo comercial pueden ser “reciclados” por los cultivos en rotación. De este modo los cultivos de rotación funcionan como bombas biológicas. Además, la diversidad de cultivos en rotación genera una flora y fauna edáfica diversa, ya que las raíces segregan diferentes sustancias orgánicas que atraen diferentes tipos de bacterias y hongos, que a su vez desempeñan una importante función en la transformación de estas sustancias en nutrientes disponibles para las plantas.

La rotación de cultivos tiene también una importante función fitosanitaria, puesto que previene la transmisión de enfermedades y plagas específicas de un cultivo al cultivo siguiente por vía de los residuos de la cosecha.

Efectos de la rotación de cultivos:

- Mayor diversidad en la producción vegetal y, por consiguiente, en la nutrición humana y animal.
- Reducción y menor riesgo de infestaciones por plagas y malezas.
- Mejor distribución del agua y los nutrientes a través del perfil del suelo.

- Exploración de las diferentes capas del perfil edáfico por parte de las raíces de las distintas especies vegetales en busca de nutrientes y agua, lo que se traduce en un mayor uso de los nutrientes y el agua disponibles.
- Aumento en la formación de humus.

#### Medios y prácticas:

- Diseño y aplicación de rotaciones de cultivos de acuerdo con los diferentes objetivos: producción de alimentos y forraje (granos, hojas, tallos), producción de residuos, control de malezas y plagas, absorción de nutrientes y mezcla biológica o cultivo subsuperficial.
- Uso de semillas adecuadas o mejoradas para la obtención de altos rendimientos, así como una elevada producción de residuos de las partes aéreas y subterráneas, según las condiciones del clima y el suelo.

El escenario para el desarrollo de la agricultura orgánica es adverso ya que dos tercios de los agricultores del mundo utilizan insumos de la Revolución verde, como son los organismos genéticamente modificados tanto en cultivos como animales, alimentos concentrados y fertilizantes o plaguicidas sintéticos. Esto genera una gran desventaja al sector de pequeños y medianos agricultores que ha sido largamente desatendido por los avances tecnológicos. Actualmente en el mercado internacional se comercializa una gran diversidad de productos orgánicos sin embargo los requisitos para acceder a esos mercados son inaccesibles debido a las costosas certificaciones que se solicitan. FAO (2002).

En este contexto este trabajo busca motivar a los productores a desarrollar algunas prácticas de la agricultura orgánica sin buscar cumplir con los requisitos para una certificación. De esta forma las practicas más adecuadas que contribuyen significativamente a la diversificación de la producción son el compostaje y la

rotación de cultivos. Al mismo tiempo son las practicas menos complejas para productores con poca experiencia por lo que fueron consideradas relevantes para esta investigación.

## **1.8. AGRICULTURA MODERNA.**

A finales del siglo XVI y a principios del siglo XIX, en Europa, específicamente en Gran Bretaña, se vio aumentada la productividad agrícola, esto obligó a los agricultores a buscar otras formas de cultivos más eficientes y más rápidas para mantener la calidad de la tierra. Altieri, M. Nicholls, C. 2013.

Para esto se aplicaron nuevas prácticas como el cercamiento, la mecanización y la selección artificial, aumentando así el trabajo de cultivo e impulsando la llamada Revolución Industrial.

No fue hasta 1701, que se empezaron a inventar las máquinas agrícolas, la primera de ellas fue la sembradora, ésta mecanizo la siembra esparciendo las semillas a una distancia y profundidad requerida.

Desde ese entonces se fueron creando más maquinarias para la agricultura, tales como los arados en el año 1730, los cuales fueron mejorando con el pasar de los años, tanto que se produjeron 86 modelos para el año 1789 para diferentes tipos de suelos.

La maquinaria agrícola se fue introduciendo en el esquema de cultivo durante el siglo XIX, en este tiempo se creó la primera maquinaria a vapor. En 1892 los Estados Unidos de Norteamérica construyeron el primer tractor propulsado por gasolina el cual significó un gran avance en la agricultura de este siglo, ya que se sustituyó a los animales de tiro.

Durante el siglo XX, se realizaron investigaciones científicas, las cuales fueron de gran ayuda para iniciar el uso de fertilizantes sintéticos, hidroponía e ingeniería genética. En este sentido, la agricultura se caracterizó en este siglo por el aumento de productividad y la reducción de la mano de obra humana.

Todos estos cambios marcaron un punto importante en la agricultura moderna hasta el día de hoy, reduciendo el esfuerzo humano, acelerando el proceso de cultivo a mayor escala.

Con el pasar de los años y los avances tecnológicos, se han ido implementando una cantidad de métodos para hacer el proceso agrícola más fácil, productivo y además para ahorrar los recursos naturales como lo son el agua y la tierra, por lo que en la actualidad se ha popularizado el uso de maquinarias en el sector agrícola.

Un aspecto importante de la agricultura moderna es el uso de fertilizantes sintéticos los cuales representan el insumo que garantiza los altos rendimientos, este tipo de productos se extendieron en el mercado y los agricultores comprobaron su efectividad por lo que su uso se ha hecho más frecuente con los años, esto había significado altos rendimientos, sin embargo, la cantidad cada vez debe ser mayor ya que el suelo pierde fertilidad y se ven obligados a sustituirla con lo que existe en el mercado.

La ingeniería genética es una industria en constante crecimiento debido a las grandes sumas de dinero que genera, desde el año 1940 al inicio de la Revolución Verde es uno de los rubros de investigación científica más importante para la agricultura, tanto en el mejoramiento del rendimiento como en el control de plagas y enfermedades representa un gran avance.

Ventajas.

Este tipo de agricultura presenta diversas ventajas tanto para los agricultores como para los consumidores, como se describe a continuación:

- Ingresos más altos: Ya que este tipo de agricultura es empleado para cultivar grandes cantidades de alimentos, con un esfuerzo menor, los agricultores perciben ingresos muchos más altos.
- Acceso a alimentos: Gracias al alcance de la agricultura moderna, se genera una cantidad notablemente más alta de alimentos y en muchas más zonas, lo que beneficia a las personas otorgándole un acceso más amplio a distintas variedades de alimentos.
- Bajo costo: por la facilidad que nos aporta la tecnología el proceso de producción de alimentos es mucho más sencillo, y con esto el costo ya no es tan elevado, adaptándose así a las necesidades de la población mundial.
- Protección del agua: una de las prácticas que más se emplea en la agricultura moderna son los sistemas de riego, gracias a esto, se obtiene un 70% de ahorro hídrico.

Desventajas.

A pesar de las ventajas que presenta también cuenta con algunas desventajas:

- Deforestación: se estima que el 80% de la quema de los árboles es para usar los terrenos para la agricultura intensiva o la ganadería, por lo tanto, ésta es la responsable de que se pierdan aproximadamente 11,200 hectáreas anuales.
- Pérdida de diversidad genética: cuando una especie de plantas, verduras o frutas se vuelve muy comercial, la adoptan muchos cultivadores para competir en el mercado. Esto hace que muchas especies dejen de ser cultivadas, o en el caso del monocultivo, es cuando en una gran cantidad de terreno se cultiva la misma especie empobreciendo de esta forma al ecosistema.
- Destrucción de suelos: con el uso de las maquinarias, se han destruido mucho los terrenos.

- Uso de fertilizantes: ya que con este tipo de agricultura los cultivos son masivos, el uso de los fertilizantes también es superior, suponiendo en muchos casos la contaminación del ambiente o del agua.

### **1.8.1. SEMILLAS MODIFICADAS.**

El Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología del convenio sobre la diversidad biológica de la FAO tiene relevancia en nuestro país ya que es la directriz sobre la cual se establecen las políticas internas de la producción y protección de las semillas, mientras que las lleva a cabo SAGARPA, actualmente SADER.

Debido a este tipo de protocolos se evidencia que el crecimiento de la tecnología en la agricultura ha sido impulsado por los gobiernos beneficiando mayormente a la investigación biotecnológica desarrollada por empresas transnacionales que se ven favorecidas por los derechos de obtentor y cuentan con el respaldo jurídico internacional. En el libro Bioseguridad, recursos filogenéticos y su acceso en lo que va del siglo, Morales, T. (2015) afirma que es notorio que, en las reformas a la Ley Federal de Variedades Vegetales, los consorcios semilleros titulares de los derechos de obtentor están imponiendo su voluntad al estado mexicano ampliando sus derechos sin que en nuestro país existan las reformas pertinentes.

De acuerdo con los datos otorgado por SAGARPA, actualmente SADER, solamente el 18% de las semillas de rosas registradas son del sector público o privado nacional y el 82% de empresas extranjeras, estos datos son muy similares sin importar el cultivo ya que en un 80 a 90% de los títulos de semillas registrados en nuestro país han sido otorgado a monopolios extranjeros, siendo las más importantes CROPDESING N.V, PIONEER HI-BRE INTERNATIONAL, MONSANTO TECHNOLOGY, BAYER Y DU POUNT.

A pesar de que la industria biotecnológica ha tenido un acelerado crecimiento y distribución, en todo el planeta solo se hablaba de sus beneficios y el alcance que podía tener, sin embargo en los últimos años se han demostrado sus efectos adversos para el medio ambiente, la biodiversidad y la salud humana, esto es aceptado tanto por actores sociales como institucionales, tal es el caso de la FAO que siendo la principal institución promotora de la producción transgénica ha reconocido en el Protocolo de Nagoya los daños que pueden causar y propone la posible compensación de los daños siempre y cuando cuente con el respaldo de investigadores reconocidos.

Esta situación de degradación ambiental es el resultado del verdadero problema ya que la apropiación del material genético para la producción agrícola se está monopolizando y el uso de agroquímicos generalizando, apoyado por las instituciones internacionales, mientras que la conservación de los recursos naturales en las comunidades originarias es menor debido a la desigualdad de condiciones al competir en el mercado.

Esto se refleja con el abandono de las actividades productivas en los países en desarrollo debido a su baja o nula rentabilidad y su sustitución por modelos de aprovechamiento extensivos más rentables.

Es por lo anterior que es necesario fomentar la producción de autoconsumo y la conservación de las semillas originarias ya que esto disminuye la vulnerabilidad de la población y se generan recursos económicos sustentables para la sociedad.

A continuación, se enumeran algunas de las problemáticas más persistentes que se han agravado con el paso del tiempo debido a distintos factores, principalmente por la actividad humana:

#### **Problemática de la agricultura.**

- Aumento de los costos de los fertilizantes por el incremento del precio del petróleo.
- Pérdida de fertilidad del suelo.
- Deforestación y pérdida de especies.

- Desastres naturales en aumento ya que suceden con mayor frecuencia.
- La dieta se basa cada vez más en la carne y el agua para producirla no está disponible ya que es una alta cantidad la que se requiere.
- Apropiación de semillas por parte de empresas transnacionales.
- Utilización de los cultivos para fines distintos a la alimentación.
- Monocultivos dependientes de los intermediarios.
- Utilización de combustibles fósiles para el transporte de la mercancía.
- Recorrido de grandes distancias y pérdida de la mercancía por daños en el trayecto al consumidor final.

### **Progreso tecnológico en la agricultura**

De acuerdo con el autor John R. Hicks en su obra la *Teoría de los salarios* de 1932 existen cambios en los factores de producción que pueden motivar el aumento en la innovación con la finalidad de resolver o facilitar los problemas específicos del sector en el que se originó el cambio.

La agricultura es fundamental para la economía mundial por lo que sus productos no pueden aumentar drásticamente de precio, esto implica un gran reto para los agricultores ya que deben satisfacer la demanda de una población con crecimiento exponencial mientras la superficie cultivable se mantiene fija en varios años.

Para lograr el abasto de alimentos los productores han tenido que buscar cómo reducir los costos de producción al mismo tiempo que aumentan la productividad, esto ha sido posible gracias a la aparición de diversas tecnologías a lo largo de los años.

En los diversos niveles de producción los agricultores han tenido acceso a nuevas herramientas para mecanizar el trabajo lo cual reduce el tiempo invertido, por otro lado, los paquetes tecnológicos basados en agroquímicos y pesticidas han sido la principal innovación enfocada al aumento de la productividad.

En los últimos años se ha demostrado los efectos adversos para la salud humana que pueden llegar a causar los agroquímicos utilizados en exceso, al mismo tiempo la campaña de registro de patentes de materiales vegetales llevada a cabo por empresas internacionales ha profundizado el problema de monopolios de consorcios productores que generan una inundación del mercado dejando fuera otros agricultores.

Esta situación es la que ha empujado la aparición de algunas innovaciones encaminadas a mejorar la producción de pequeños y medianos agricultores ya que no tienen acceso a las semillas modificadas genéticamente y los fertilizantes incluidos en su paquete tecnológico, esto sin embargo no significa menores rendimientos, sino que sus productos quedan fuera de los mejores mercados debido a que no cuentan con métodos de distribución o procesamiento.

En este contexto este trabajo busca contribuir a demostrar que existen muchas posibilidades de innovación en el sector agropecuario mexicano, al mismo tiempo se busca motivar la investigación en el ámbito productivo con la finalidad de ofrecer alternativas viables y congruentes con las necesidades de la sociedad.

## **CAPÍTULO 2. INCUBADORAS DE EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA.**

### **2.1. ANTECEDENTES.**

Los primeros antecedentes de incubadoras de negocios se producen en las universidades en la década de los 40. En la década de los 90 las incubadoras de negocios amplían sus servicios a sectores enfocados a la innovación, a las prácticas de investigación y desarrollo, así como a la biotecnología, nanotecnología, digitalización y otros sectores emergentes, esto se ha debido al papel que han desempeñado en la fundación, crecimiento y supervivencia de empresas.

Mayer-Granados, E., & Jiménez-Almaguer, K. (2011), señalan que las principales funciones que comparten las incubadoras de negocios son:

- Existe un proceso de selección que motiva la mejora de los proyectos o ideas empresariales.
- Existe un espacio subsidiado, disponible para un periodo de tiempo determinado.
- Servicios compartidos que permiten que actividades de soporte se obtengan del exterior.
- Tutoría o supervisión.
- Existencia de redes (net Works).
- Mecanismos de financiación para empresas de nueva tecnología.

Los objetivos de las incubadoras de negocios se centran en:

- Promover o incrementar el desarrollo regional.
- Contribuir al cambio estructural de las economías locales o regionales.
- Incrementar la tasa de arranque de nuevas empresas con mayor potencial de innovación.
- Promover transferencia de tecnología.
- Establecer redes de colaboración empresarial.

- Contribuir a las metas del mercado del trabajo generando nuevos empleos.

En el mismo artículo de Mayer-Granados, E., & Jiménez-Almaguer, se señala el número de incubadoras registradas formalmente en el Sistema Nacional de Incubación de Empresas y por tanto en la Secretaría de Economía, con un total de 463 organismos dispersos por toda la República, cabe destacar que en nuestro país es un fenómeno nuevo ya que las primeras incubadoras de negocio surgen en el año 2000.

La incubación de negocios es un proceso de apoyo para la creación de empresas o para el desarrollo exitoso de la empresa de reciente creación. En este sentido el apoyo a los emprendedores ha ido en aumento desde los años 40 en otros países, principalmente Estados Unidos de Norteamérica, mientras que en México es reciente, por lo tanto, se tiene un atraso en este ámbito.

## **2.2. DESCRIPCIÓN DE LA INCUBADORA DE EMPRESAS.**

Alarcón, Osuna (2016), en su artículo señala que el ámbito de acción de las Empresas de Base Tecnológica (EBT) es muy heterogéneo y por lo tanto no existe una definición de área de trabajo totalmente aceptada, sin embargo define que se pueden identificar como entidades que desarrollan y comercializan una innovación tecnológica que conlleva una elevada incertidumbre, además de que por lo general son empresas pequeñas de propiedad independiente que dedican importantes esfuerzos a la investigación y desarrollo a partir de estudios científicos.

Dentro de las principales ramas en las que se desarrollan las empresas de base tecnológica son la informática, el software, las comunicaciones, la mecánica de precisión, la electrónica, la instrumentación, la ingeniería genética, entre otros.

Es por esto que se pueden denominar empresa de base tecnológica como una organización que produce bienes y/o servicios, comprometida con el desarrollo y producción de nuevos productos y procesos de fabricación con ayuda de la aplicación de conocimientos técnicos y científicos.

Las Empresas de Base Tecnológica (EBT) presentan una diversidad de actividades debido en parte al alto grado de incertidumbre de un producto innovador, esto genera la diversificación de actividades que pueden generar ingresos para solventar este gran problema.

De esta forma las empresas pequeñas pueden seguir generando ingresos sin depender de una sola innovación.

Un punto importante a aclarar es el de no confundir una empresa de base tecnológica con una empresa tecnificada o moderna, ya que, aunque usen la tecnología en sus procesos si no usan los conocimientos técnicos y científicos constantemente eso crea la diferencia.

El desarrollo económico de una región puede ser beneficiado por la mejora del tejido tecnológico generado por las empresas con productos o servicios con alto valor

agregado, que por lo general suelen ser aptos para la exportación por lo que permiten el acceso a nuevos productos en todo el mundo.

La actividad empresarial se traduce en la capacidad de innovación y desarrollo tecnológico que favorece la creación de empleos que requieran alta capacitación para la nueva economía del conocimiento.

Es por este motivo que se debe destacar la importancia de la implementación de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de nuevas y mejores formas de resolver los problemas, del sector productivo, el sector industrial y el de servicios.

Guillén, T. (2007), en su obra *Las TIC en la estrategia empresarial* afirma lo siguiente:

Los rápidos avances de la tecnología de la información, así como la creciente evolución de Internet, han revolucionado la manera tradicional de hacer negocios. Este hecho hace que las empresas que quieran hacer frente a un entorno económico en continua evolución deban aplicar estas tecnologías, no sólo en la automatización interna de sus funciones, sino también en las relaciones con sus interlocutores comerciales, utilizando por ello los nuevos canales de comercialización.

El nivel de concienciación de la pyme en las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) aumenta poco a poco. En estos momentos se ha superado la simplista vinculación de las TIC con la presencia en Internet y se evoluciona hacia entornos productivos inteligentes que integran las TIC en todas las áreas de la empresa y son parte estructural del modelo de negocio.

De esta forma una de las funciones principales del Proyecto de base tecnología Papalotech es acercar de manera fácil y económica los últimos avances tecnológicos ya que Guillén, T. (2007), afirma que:

Los últimos avances han puesto a disposición de las empresas aplicaciones tecnológicas que se han traducido en cuantiosas ventajas para las compañías, tales como, mayor satisfacción y fidelización de los clientes; mejor imagen de empresa;

reducción de costes; eficiencia y eficacia operativa; penetración en nuevos segmentos de mercado antes inaccesibles, entre otras.

En consecuencia, se puede considerar que la incorporación de las tecnologías es un proceso imparale, mientras que el aspecto más cuestionado es el ritmo de introducción y el tipo de tecnologías que se impondrán.

Por ello, la importancia de desarrollar una estrategia empresarial digital es cada vez mayor. Actualmente el entorno cambia muy rápido y las nuevas tecnologías cada vez influyen más en la gestión de las empresas.

Todas las organizaciones necesitan tener claro cuál es la razón de ser de su empresa en el mercado y adónde quiere llegar, cuándo, cómo y con qué recursos humanos y económicos.

Una incubadora es una instalación que proporciona espacio accesible, espacios de oficina compartidos y la asistencia para el desarrollo de negocios en un entorno propicio para la aceración de nuevas empresas y la supervivencia para las primeras etapas de crecimiento.

Una incubadora es un lugar colectivo y temporal para empresas, ofrece el espacio, asistencia y servicios adaptados a las empresas de reciente creación.

Se pueden identificar 5 servicios definidos por la incubadora de empresas:

- Primero el desarrollo empresarial que consiste en formar a los emprendedores para que sean empresarios.
- Posteriormente, dado que hay que tener habilidades de gestión de empresas, que muchas veces los dueños o emprendedores tal vez no puedan llevar a cabo, entonces se les dan servicios empresariales, como son la administración y dirección de la propia empresa, la contabilidad y las finanzas, mercadotecnia y aspectos legales y fiscales.
- Por otro lado, la consultoría es una red de contactos que al formar parte de la incubadora pueden tener acceso a una red de expertos en las diferentes necesidades de servicios para la empresa; mediante

esta red también se pueden encontrar proveedores y lo más importante para la nueva empresa, quienes se interesan en su producto, los clientes.

- En otro sentido la sinergia empresarial no es algo tangible ya que es la unión que suele generarse para tener un mejor control del mercado.
- Un aspecto que no suelen cumplir al inicio de las operaciones de un negocio es el espacio adecuado para trabajar por lo que se ofrece un espacio de trabajo flexible a bajo costo, los servicios de oficina compartida ayudan a generar alianzas y convenios, por lo que esta es una de las principales características de las incubadoras.

Así mismo, una incubadora de empresas es una empresa también, donde los clientes son los emprendedores que buscan tener éxito en la comercialización de sus productos en el mercado.

Una incubadora provee a las empresas de nueva creación el espacio compartido y una serie de servicios que van desde la asistencia técnica hasta el apoyo para conseguir un financiamiento.

Una incubadora es una ayuda a la cual los emprendedores pueden acudir para la creación de una empresa y el desarrollo en las primeras etapas del ciclo de vida.

La característica principal es que en una incubadora es necesario compartir los servicios, instalaciones, recursos humanos y tecnológicos con el fin de optimizar costos y enriquecer a las firmas de las experiencias adquiridas y de esta manera crear lazos de unión.

Un elemento importante en las incubadoras son los contactos y la base de datos de relaciones personales con las que cuenta, para poder realizar el contacto con profesionales, clientes e incluso instituciones que puedan ayudar a la planeación y desarrollo del nuevo ente económico.

La idea es que los emprendedores tengan una formación sólida para que puedan desempeñarse con éxito en el mercado, crezcan y se desarrollen de tal manera que puedan ser longevas.

### **2.3. MODELOS DE INCUBACIÓN.**

Las incubadoras de empresas, se encuentran inmersas en un eslabón dentro de una cadena de apoyo para el desarrollo empresarial, que inicia con los programas de emprendedores financiados por el gobierno o donaciones privadas, posteriormente las incubadoras de empresas absorben el capital y lo administran en los diferentes posibles negocios que aparecen en el tiempo y por último las aceleradoras de empresas facilitan las conexiones y contactos para las nuevas empresas.

De esta forma los programas de emprendedores orientan sus esfuerzos a la formación empresarial a través de esquemas de capacitación, de tal forma que imparten cursos y talleres tales como plan de vida y carrera empresarial, creación y definición de empresa, habilidades gerenciales, propiedad intelectual, entorno de los negocios, entre otros eventos y dependiendo la organización que imparta los cursos es el esquema a seguir.

Lo que se busca en estos programas es lograr que las personas desarrollen ciertas habilidades y características para enfrentar el reto de ser empresarios. En general, podemos decir que un programa de emprendedores funge como formador de empresarios.

Existen diferentes modelos de incubación establecidos por diferentes instituciones nacionales e internacionales; y modelos que fueron establecidos desde que inició el concepto de incubación, los llamados modelos tradicionales; con el tiempo y los avances de la información llegamos a considerar modelos de incubación virtuales, llamados también modelos de incubación modernos.

En los años 50 en Estados Unidos de Norteamérica se comenzaba a utilizar el concepto de incubación de negocios, sin embargo, es hasta 1970 que se comienza con una incubación con programas dirigidos a agencias de empresas y parques industriales para fortalecer la institución.

Para 1990 ya se tenían espacios dedicados a la incubación de negocios de todo tipo, además de que se inicia la diferenciación de empresas y se segmentan, es en

esta década que las incubadoras tecnológicas tienen mayor presencia, posteriormente se crearon las incubadoras virtuales.

Por lo anterior es posible afirmar que, la estructura de la administración y los criterios de selección, que utilizan las incubadoras depende de los objetivos y programas con que fue creada.

Sin embargo, es posible observar que las incubadoras de empresas tienen por objetivo lo siguiente:

- Combatir el desempleo principalmente mediante la creación de empresas y mejorar la tasa de supervivencia de las mismas.
- Reparar la disminución de la economía local y regional.
- Alimentar y ambientar propiciamente la capacidad empresarial.
- Ampliar el suministro de infraestructura.
- Proporcionar un espacio para la comercialización de la investigación universitaria (especialmente a través de las incubadoras de base tecnológica).
- Actualizar la capacidad tecnológica de firmas en una localización dada.
- Promover el desarrollo de industrias y tecnologías específicas.

## 2.4. CLASIFICACIÓN DE LAS INCUBADORAS DE EMPRESAS.

Existen diversas clasificaciones de incubadoras de empresas de acuerdo con su alcance, segmento, objetivo de negocios y objetivos que persigue:

- Segmentadas, para apoyar la incubación de empresas de un solo segmento (TICs, biotecnología, servicios).
- Multi-segmentadas, soporte dentro de un mismo espacio para empresas en diversos segmentos (TICs, biotecnología, automatización).
- Virtuales, no ofrecen espacio ni instalaciones físicas; su apoyo es básicamente en mercadotecnia, redes de contactos, tecnologías, RH, fiscal y contable, obtención de capital de riesgo; es común en Estados Unidos de Norteamérica y se ha implementado en Brasil; su principal ventaja reside en la reducción de costos de administración y operación.
- Cooperativas, proceso de incubación híbrida de modalidad física y virtual en el que los directores de las cooperativas reciben capacitación en administración y estrategia, servicios de consultoría, servicios de apoyo y los medios para colocar productos y servicios en el mercado; la ubicación de las cooperativas es la misma que la de la incubadora y la ubicación de los miembros de la empresa es distinta.
- Rurales, apoyan empresas rurales; su operación es similar a las cooperativas o a las virtuales asociadas; su oferta se basa en servicios, capacitación y formación, financiamiento y difusión del conocimiento.
- Especializadas: orientadas a una rama o actividad económica o área del conocimiento (alimentos, biotecnología, ingeniería de software, artesanía).
- Alta tecnología o base tecnológica: se especializa en empresas nuevas cuyo negocio está basado en procesos, productos o servicios donde la tecnología es nueva o innovadora, considerada como tecnología de punta y donde el conocimiento se convierte en el elemento que aporta un alto valor agregado y es el que permite mantener ventaja competitiva.

- Incubadoras públicas: Son unidades de gobierno, agencias de desarrollo industrial, participan comunidades y universidades sin fines de lucro.
- Incubadoras privadas: Son organizaciones descentralizadas del gobierno, que ofrecen la consultoría y en ocasiones el espacio físico, para la incubación de empresas.
- Universidad Técnica: Su objetivo es la innovación y la participación de los estudiantes de posgrado.

## **2.5. INCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA.**

Las incubadoras de empresas tienen sus inicios en la década de los cincuenta en el Silicon Valley California, Estados Unidos de Norteamérica, sin embargo, en México este movimiento comenzó hasta los noventa, pero ha tenido poco desarrollo.

En Baja California se fundó la primer Iniciativa Empresarial de Base Tecnológica (IEBT) dentro del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior (CISESE) y de ahí fueron surgiendo otras como el Centro de Empresas de Innovación (CEMIT) y por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) se creó el Programa de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (PIEBT) con el objetivo de promover su establecimiento, sin embargo el poco financiamiento, la falta de experiencia para atender las necesidades de las empresas de alta tecnología, la cancelación del PIEBT en 1997 y la crisis económica fueron las principales causas del cierre de la mayoría de Iniciativas Empresariales de Base Tecnológica IEBT surgidas en esa época.

La rigidez de los criterios para el acceso al financiamiento, la administración poco experimentada a las necesidades de las EBT, el constante cambio en las posiciones de autoridad de gobiernos y la crisis económica fueron los elementos que provocaron el cierre de más del 75% de las incubadoras surgidas en la década de los noventa.

Las que no cerraron, tuvieron que desarrollar su creatividad y definir esquemas de apoyo para incentivar el desarrollo de empresas y contribuir así al desarrollo económico y social de la comunidad.

Actualmente, la institución encargada de la política PyME en México es la Subsecretaría para la Pequeña y Mediana Empresa, que depende de la Secretaría de Economía. Fue creada en el año 2000 con la misión de promover la competitividad de las empresas para generar más y mejores empleos, además de proteger e informar a los consumidores.

## **2.6. PROGRAMAS DE ESTÍMULO A LA INNOVACIÓN.**

Como reemplazo a la figura de estímulos fiscales, en el 2010 el CONACYT diseñó los Programas de Estímulo a la Innovación que pretenden otorgar estímulos económicos complementarios a las empresas que realicen investigación y desarrollo tecnológico lo que muestra que se repite el esquema sexenal, lo que dificulta el seguimiento de los programas que promueve cada gobierno.

En ese sentido, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología creo con éxito el incentivo a Nuevos Negocios que es una modalidad dirigida a empresas relacionadas con la investigación científica, tecnológica y/o desarrollo tecnológico que se encuentren inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas y que requieren de recursos económicos que les ayuden a finalizar el proceso de poner en marcha un nuevo negocio de alta tecnología de esta forma esta Institución otorga apoyos económicos a las empresas que incluyan investigación científica.

Los apoyos son para:

- Gastos relativos a la Estrategia de Propiedad Intelectual.
- La contratación de consultores y/o asesores con especialidad en negocios para acompañamiento empresarial y/o apoyo gerencial.
- La realización de estudios de factibilidad técnico-económica o estudio de pre inversión del proyecto.
- La construcción y prueba de prototipos finales.
- La documentación e ingeniería de detalle del producto.
- La obtención de registros y certificaciones oficiales.

El Fondo Emprendedores CONACYT-NAFIN es una modalidad de apoyo que facilita recursos y permite acceder a capital con otros inversionistas, para desarrollar y consolidar negocios de alto valor agregado.

Busca apoyar con asesoría tecnológica, financiera y legal para fortalecer la posición competitiva en el largo plazo de las empresas de reciente creación basadas en la aplicación del conocimiento científico y/o tecnológico.

En este esquema, CONACYT aporta recursos económicos y su capacidad para evaluar los negocios desde el punto de vista tecnológico.

Con esta modalidad se pretende atraer inversionistas para proyectos de alta tecnología los cuales ya estén probados, protegidos, desarrollados y documentados.

El fondo preve apoyo para capital de trabajo, activos fijos, plan de negocios o estratégico comercial, legal financiero y tecnológico; también para consultoría, acompañamiento empresarial o apoyo gerencial y demás gastos que tengan que ver con el proyecto elegido para el financiamiento.

En el Fondo de Garantías, los apoyos de esta modalidad van dirigidos a empresas con tecnologías innovadoras y con capacidad de endeudamiento, el objetivo es facilitar el acceso a líneas de crédito preferentes, a empresas que han desarrollado nuevos productos o nuevas líneas de negocio basadas en desarrollo científicos y/o tecnológicos, y requieren inversión directa para incrementar y mejorar sus capacidades de producción y/o para contar con capital de trabajo suficiente, en pro de implementar nuevos negocios de alto valor agregado, mediante el otorgamiento de garantías.

Esto se implementará a través de un intermediario financiero (banco afiliado) que participa con el CONACYT en este esquema y es quién otorgará directamente la línea de crédito.

Los Paquetes Tecnológicos convocan a todas las instituciones de educación superior y centros de investigación públicos o investigadores independientes que mediante los desarrollos científicos o tecnológicos que hayan sido probados, puedan integrar un paquete tecnológico para la explotación comercial a través de transferencia tecnológica o la implementación o venta de un proceso productivo.

En las Patentes pueden participar inventores independientes, instituciones de educación superior, centros públicos de investigación, micro y pequeñas empresas para ser acreedores al apoyo económico mediante reembolso para la protección de invenciones mexicanas.

### **CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE CASO: CIUDAD DE MÉXICO PROYECTO PAPALOTECH.**

El proyecto Papalotech surge de las necesidades y problemáticas observadas en la producción agropecuaria en las zonas urbana y periurbana de la Ciudad de México, ante estas situaciones se plantearon propuestas que fueron aceptadas en diversos eventos de fomento de la educación y la tecnología.

#### **Datos del responsable.**

**Nombre:** Carlos Adrian Martinez Ambriz.

**Teléfono:** 5584719026.

**Correo electrónico:** [Carlos-adrian-martinez@hotmail.com](mailto:Carlos-adrian-martinez@hotmail.com)

Vigencia inicio:	19 de febrero 2016	Vigencia termino:	10 abril 2021
------------------	--------------------	-------------------	---------------

#### **3.1. JUSTIFICACIÓN.**

El abasto de alimentos en las ciudades es un tema de gran importancia para la sociedad ya que la tendencia global es de una acelerada urbanización en la periferia de las ciudades debido a la oferta de empleo. En este contexto la demanda de alimentos en las ciudades es cada vez mayor y al mismo tiempo la exigencia de calidad del consumidor va en aumento con las nuevas tendencias orgánicas o naturales. Es por esto que resulta relevante actualizar las propuestas de producción agropecuaria en las zonas urbana y periurbana adecuándolas a la modernidad y las nuevas tecnologías.

Por lo anterior se elabora el presente proyecto para establecer propuestas enfocadas en el fortalecimiento de la educación de huertos en zonas urbanas y periurbanas. Siendo uno de los principales problemas el desconocimiento de las técnicas y procedimientos de producción resulta fundamental ofrecer herramientas que permitan conocer el adecuado manejo de los cultivos. En este contexto se busca ofrecer una herramienta de monitoreo de cultivos con el que se puede conocer la temperatura, humedad de la tierra y la radiación solar, a partir de estos

parámetros se ofrece la información necesaria para que se tomen las acciones necesarias para garantizar el adecuado desarrollo de los cultivos.

Por otro lado, ante la insuficiente oferta de centros de educación ambiental es necesario buscar alternativas para que la población cuente con acceso a la educación para la producción de alimentos, ante esta situación las nuevas tecnologías plantean una alternativa ya que con la educación a distancia se pueden solventar estas limitantes. Por último, la posibilidad de comercializar sin intermediarios a través de internet es una herramienta importante que debe ser fomentada para que los productores obtengan mejores ganancias.

### **3.2. OBJETIVOS ORGANIZACIONALES.**

Los objetivos organizacionales son unidades simbólicas e ideas que la organización pretende alcanzar y transformaren realidad. La definición de los objetivos organizacionales siempre es intencional, pero no necesariamente racional, pues es un proceso de interacción entre la organización y su entorno.

La sociedad está siempre en constante cambio, y como resultado, la organización debe alterar sus objetivos organizacionales en un proceso de ajuste a los problemas y las situaciones emergentes e imprevisibles. A su vez, estas alteraciones crean nuevas necesidades de cambios y éstos exigirán otros ajustes, formando así un círculo virtuoso. Chiavenato, I., & Sapiro, A. (2011).

De acuerdo con lo anterior se debe tener en cuenta que los objetivos organizacionales son dinámicos y se ajustan a las situaciones emergentes, para de esta forma trabajar con los problemas y necesidades actuales en ese momento. De esta forma los objetivos organizacionales del proyecto Papalotech que es de reciente creación y no cuenta con fuentes de financiamiento son los siguientes:

- Fortalecer la educación ambiental y la enseñanza de huertos en las zonas urbanas y periurbanas de la Ciudad de México con la ayuda de la tecnología y la enseñanza a distancia.
- Desarrollar una herramienta de monitoreo de cultivos para que las personas inexpertas puedan conocer de manera rápida el estado de

sus plantas, acompañada de una plataforma digital educativa en la que se pueden conocer las posibles formas de responder.

- Ampliar las propuestas de innovación en el sector agropecuario, ya que el monitoreo de cultivos se puede utilizar análogamente en una granja de gallinas, conejos, ranas, chapulines entre otras especies menores para conocer la temperatura y humedad ambiental, para de esta forma establecer medidas para regularlas y reducir el estrés animal.

### **3.3. METAS**

Dentro de las metas del proyecto Papalotech se pueden dividir en dos etapas; la primera consiste en el cumplimiento de las metas de las competencias, en esta primera parte se cumplieron las metas de participar y lograr el triunfo de algunas competencias a nivel nacional relacionadas con la educación y la tecnología. Posteriormente se plantean las metas de establecer centros de educación ambiental y financiar el proyecto, dentro de esta segunda parte no se han cumplido completamente ya que solo se contó con la posibilidad de establecer un espacio en el centro comunitario Casa del Pueblo, por otra parte, el financiamiento es una de las principales limitantes del proyecto ya que aún no se consiguen aportes externos.

### **3.4. ESTRATEGIAS**

Continuando con lo anterior los objetivos deben estar ligados a estrategias que ayudan a elegir acciones para alcanzar las metas de la organización. Las estrategias correspondientes a los objetivos anteriores son las siguientes:

- Impulsar espacios de enseñanza de huertos en las zonas urbanas y periurbanas de la Ciudad de México haciendo uso de un dispositivo de monitoreo de cultivos para facilitar su cuidado y fortalecer el aprendizaje.
- Para desarrollar una herramienta de monitoreo de cultivos comercializable a gran escala es necesario contar con suficiente

capital por lo que se deben buscar fuentes de financiamiento para establecer una línea de producción.

- Búsqueda de espacios en donde se otorgue la oportunidad de desarrollar investigaciones enfocadas al sector agropecuario.

En su trabajo Armijo, M. (2009), menciona que se identifican varias estrategias que se pueden llevar a cabo para competir en su entorno:

- 1- Desarrollo del mercado y/o producto.
- 2- Concentración en innovación/tecnología.
- 3- Integración Vertical/horizontal.
- 4- Desarrollo de alianzas, sociedades.
- 5- Diversificación.
- 6- Reducción de costos.
- 7- Liquidación como solución final.

Con lo anterior es posible decir que el proyecto Papalotech desarrollo estrategias adecuadas para el logro de sus objetivos ya que la estrategia de impulsar espacios de enseñanza de huertos en zonas urbanas y periurbanas se cumplió con la instalación de estos sistemas en el centro comunitario Casa del Pueblo en el municipio de Nezahualcóyotl en donde se impartieron los conocimientos básicos y posteriormente se convirtió en un espacio autónomo con áreas verdes productivas.

En el objetivo de desarrollar una herramienta de monitoreo de cultivos para que las personas inexpertas puedan conocer de manera rápida el estado de sus plantas, se cumplió con la creación del dispositivo de monitoreo en la fase de prototipo funcional con recursos propios.

En el último objetivo de ampliar las propuestas de innovación en el sector agropecuario, solo se contó con el apoyo del centro comunitario la Casa del Pueblo, en donde se busca implementar nuevas tecnologías para la producción agropecuaria, sin embargo, no cuenta con financiamiento del gobierno.

### 3.5. TABLA DE COSTOS

Concepto	Costo unitario	Cantidad	Total	Breve justificación
Equipo de cómputo HUAWEI MateBook. AMD Ryzen 5. Gráficos Radeon™ Vega. 8 GB DDR4.	\$15,000	3	\$45,000	Equipo de cómputo necesario para realizar actividades administrativas y de diseño del dispositivo de monitoreo.
Infraestructura de agricultura protegida.	\$40,000	1	\$40,000	Se requiere de infraestructura para la realización de los cursos y las pruebas de los prototipos.
Material electrónico y sensores de humedad, temperatura y radiación solar.	\$1000	200	\$200,000	Material requerido para monitorear los cultivos a distancia con Bluetooth.
Mano de obra/mantenimiento.	\$2000	3	\$6000	Personal de mantenimiento y mano de obra eventual.
Insumos de hidroponía.	\$5000	1	\$5000	Insumos para la producción de hortalizas en el sistema hidropónico NFT.
Renta de dominio de página web.	\$1000	2	\$2000	Página web con base de datos para cursos a distancia.

### 3.6. LOGROS DEL PROYECTO EN INCUBADORAS DE EMPRESAS.

En este capítulo se describen los inicios del proyecto Papalotech y se mencionan los eventos en los que se tuvo participación, los cuales tenían diferentes temáticas en el ámbito tecnológico, ambiental y educativo. En este trabajo al tener una metodología descriptiva y tomando en cuenta las limitantes de tiempo y financiamiento el estudio de caso tiene por objetivo demostrar las posibilidades de innovación en el sector agropecuario ya que para la implementación de la tecnología se requiere una gran inversión y un plazo de tiempo largo.

En este capítulo se describe la experiencia del estudio de caso que genero propuestas enfocadas en mejorar la producción agrícola urbana y periurbana en el periodo 2016-2018 en el cual solo se contempló el funcionamiento de los prototipos ya que no se contaba con el tiempo para implementarlos en diversos sistemas

agrícolas complejos. Ante las limitantes de inversión y tiempo se decidió aprovechar los cursos de huertos urbanos impartidos en el centro comunitario Casa del Pueblo ubicado en el municipio de Nezahualcóyotl Estado de México, en donde se abrió un espacio para apoyar el proyecto con el convenio de aportar económicamente para el mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones.

Desde los inicios del citado proyecto se tuvo la necesidad de validar las propuestas y modelos de negocio ante especialistas, es por ello que se ha tenido un papel activo en convocatorias y concursos locales y nacionales.

En primer término, se participó en un evento interuniversitario en las instalaciones del Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM) donde se buscaban propuestas sobre medio ambiente, salud o comercio justo. En este concurso el proyecto fue seleccionado como el tercer lugar en la premiación y posteriormente entrevistado en el programa de televisión Start México de Grupo Formula, en Noticieros Televisa y para la gaceta UNAM de la FES Aragón.

Posteriormente, en la convocatoria de Start Up México después de varias entrevistas se seleccionaron 10 proyectos a nivel nacional entre los cuales estaban las mismas propuestas que hice en el evento del ITAM, el concurso fue patrocinado por Fundación Banorte por lo que todos los proyectos ganadores se vieron beneficiados con apoyos económicos equivalentes a 50 mil pesos los cuales tenían la finalidad de apoyar a continuar los proyectos con ayuda de asesorías y cursos.

De esta forma se obtuvo retroalimentación en las 2 principales propuestas de monitoreo de cultivos y la educación ambiental del proyecto Papalotech, tales propuestas destacan debido a que en las temáticas que se abordan en este tipo de eventos no existen propuestas relacionadas con el sector agropecuario y se enfocan al sector de servicios.

Debido a lo anterior resulta de interés destacar que el evento considerado más importante en cuanto a tecnologías verdes Cleantech Challenge es extranjero con financiamiento privado y no existen eventos que promuevan tecnologías agropecuarias a nivel nacional, por lo que fue posible conseguir retroalimentación

al participar y tener contacto con profesionales en el ramo tecnológico que brindan cursos y asesorías a las personas que concursan.

El evento consta de diferentes etapas de eliminación, el proyecto Papalotech fue seleccionado entre los 300 mejores en el concurso de empresas verdes más importante de México, Cleantech México, en el cual se convoca a miles de empresas de todo el país a participar para ser apoyadas y seguir cuidando del ambiente con nuevas tecnologías.

Otra convocatoria en la que resulte seleccionado fue la de Fundación Televisa y Nacional Monte de Piedad denominada Posible, después de realizar varios cuestionarios en línea poco tiempo después se me informo que había obtenido un lugar entre los 100 mejores proyectos a nivel nacional, durante las capacitaciones al ser una convocatoria a nivel nacional los 100 ganadores fuimos hospedados en el hotel Sheraton de la Ciudad de México en donde se realizaron algunas conferencias, durante esta experiencia se logró tener contacto con diferentes proyectos a nivel nacional, lo cual resultó enriquecedor al conocer sus experiencias y sus opiniones, por otro lado todo el tiempo se contaba con el apoyo de especialistas de diferentes especialidades principalmente el marketing principalmente por parte de Televisa, gracias a esta experiencia se realizó una entrevista para el programa Fractal del canal 4 de televisión abierta en el cual se explica y muestra el centro donde se desarrolla el proyecto (<https://www.youtube.com/watch?v=OkWKknXtIJg>).

Por último, gracias a la experiencia adquirida en las previas competiciones se presentó la oportunidad de participar en un evento internacional de la Fundación Everis España, en este evento se ofrecía un premio en efectivo y la posibilidad de competir en España enfrentando propuestas de todo el mundo, durante esta experiencia se obtuvo retroalimentación de expertos en negocios provenientes de diversos países de Europa, tales como España, Italia y Francia. Al ser un concurso a nivel internacional las propuestas con las que me encontré compitiendo tenían varios años de experiencia lo cual les proporcionaba una ventaja que se vio reflejada

en los resultados, aunque participe en las semifinales, los finalistas contaban con más de 10 años de experiencia.

En conclusión, a lo anterior es posible afirmar que se cumplió con la meta del proyecto que se planteó al inicio de demostrar las posibilidades de investigación en el sector agrícola de la zona urbana y periurbana de la Ciudad de México. En los diversos eventos en los que se presentó el proyecto se comprobó que no se hacen suficientes propuestas en el sector agrícola, por otro lado, se puede afirmar que las propuestas para este sector son bien recibidas ya que son escasas.

### **3.7. EXPERIENCIA EN LA INCUBADORA DE EMPRESAS.**

De este modo, previo a la incubación del proyecto Papalotech se tenía una idea sólida con un modelo de negocios viable presentado en otras convocatorias lo que facilitó la inscripción y los requerimientos establecidos por la incubadora de empresas.

El estudio de caso de la EBT Papalotech estuvo inmerso en un proceso de incubación especializada en el apoyo a empresas de base tecnológica que muestren tener una propuesta sólida, prometedora y de alto impacto en beneficio de la sociedad. Los principales beneficios de dicha incubación son el espacio físico para trabajar y hacer reuniones, contar con mentores especialistas, talleres y financiamiento.

La razón por la cual el proyecto pasó por un proceso de incubación obedece a una convocatoria a nivel nacional la cual fue financiada a través de Fundación Banorte, que ofrecía el apoyo a proyectos con enfoque de innovación con impacto social en la cual se presentaron 233 proyectos, de los cuales 10 fueron seleccionados como finalistas, entre ellos Sprout and Grow México que fue el nombre con el que inició el proyecto Papalotech.

A este respecto Paz, C. (26/04/2016), en su artículo *Emprendedores al rescate de la educación. "Ideas por la Educación"*, menciona que la iniciativa creada por Fundación Banorte y Start Up México, busca desarrollar y fortalecer proyectos que ayuden a mejorar la educación de los estudiantes de escuelas públicas y privadas.

#### **Proyectos ganadores:**

- ¡Conoce Tus Emociones! Busca unir la educación, el conocimiento y el manejo de las emociones de una forma didáctica y tecnológica uniendo profesores, padres y alumnos.
- Ayuda Educativa Integral. Proyecto encaminado a brindar ayuda educativa integral (académica y emocional) a la comunidad escolar en educación primaria.

- Codex. Aplicación integral para el fomento de la lectura en México.
- Compartir. Plataforma en la que cualquier persona podrá intercambiar conocimientos sin costo, así como solicitar clases particulares.
- Curiosity. Plataforma web para primaria, donde se practican y desarrollan habilidades escolares mediante juegos, videos y retroalimentación.
- FutureMe. Plataforma de orientación vocacional que conecta a estudiantes con profesionistas ejerciendo para facilitar experiencias vivenciales.
- Learning one to one. Modelo educativo que pone al estudiante al centro de su aprendizaje potencializando sus intereses y habilidades.
- Salón de Invéntica y Creática. Busca transformar los salones de clases con tecnología innovadora para que alumnos desarrollen sus habilidades en el área que mejor se desempeñen.
- Sprout and Grow México. Plataforma educativa enfocada hacia el cuidado del medio ambiente y producción de alimentos para el autoconsumo de una manera divertida.
- Stummy. Ofrece una solución en el desarrollo complementario en la educación de los jóvenes y niños motivándolos a explorar temas de su interés.

De este modo, al ser de los 10 seleccionados el proyecto Papalotech (Sprout and Grow México) se accedió a la incubación en Start Up México que es la organización líder en México en la promoción de la innovación, la cultura emprendedora y el desarrollo económico tanto a nivel local como a nivel internacional, cuya visión es posicionar a México como un puente de innovación y motor económico entre América Latina y los mercados más desarrollados.

Los objetivos del proyecto consisten en desarrollar propuestas y participar en eventos enfocados a la innovación para así demostrar que existen posibilidades de innovación en el sector agropecuario, sin embargo, debido a la falta de financiamiento y tiempo las propuestas que han sido reconocidas y validadas en los eventos se encuentran sin comercializar por el momento. Posteriormente al contar con recursos financieros suficientes es posible implementar las propuestas con un amplio número de productores.

### **3.8. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.**

La planeación estratégica es una herramienta que ayuda a las empresas en su gestión actual para conocer lo que debe hacer para lograr un futuro deseado, de esta forma esta herramienta es parte importante en su desarrollo, ya que a través del planteamiento de objetivos se establecen estrategias para alcanzarlos lo que ayuda a avanzar como organización.

La planeación estratégica implica por otro lado, la identificación de la razón de la existencia de la organización para establecer las bases de su funcionamiento.

En dicha planeación la “Misión” es una descripción de la razón de ser de la organización, en la que se establece su “quehacer” institucional, los bienes y servicios que entrega, las funciones principales que la distinguen y la hacen diferente de otras instituciones y justifican su existencia.

Una correcta definición de la “Misión” debe contener:

- Cuál es el propósito de la Organización.
- Qué hace: descripción de los Productos Finales (Bienes y servicios que entrega).
- Para quiénes: identificación de los Usuarios o beneficiarios a quiénes van dirigidos los productos finales (bienes y servicios).
- Cuál es el efecto que se espera lograr: (resultado final) en la población objetivo a la que se dirige su accionar, a través de los productos provistos. El quehacer de la institución que genera el valor público de la entidad y el plazo en que se espera proveer.

En este contexto Solano Arévalo, Lily (1998), en su obra “Planeación estratégica aplicada” mencionan que uno de los aspectos más importantes y, a menudo, uno de los más difíciles del proceso de planeación estratégica es el desarrollo de una declaración de la misión, es decir un enunciado breve y claro de las razones que justifican la existencia de la empresa, el propósito o las funciones que desea

satisfacer, su base principal de consumidores y los métodos fundamentales a través de los cuales pretende cumplir este propósito.

La declaración de la misión proporciona el contexto para formular las líneas específicas de negocios en las cuales se involucrará la empresa y las estrategias mediante las cuales operará; establece el campo en el cual compite y determina la manera como asignará los recursos y cuál será el modelo general de crecimiento y dirección para el futuro.

El propósito fundamental de contar con la declaración de la misión consiste en dar la claridad de enfoque a los miembros de la organización, hacerles comprender de qué manera se relaciona lo que hacen con un propósito mayor.

Dicha declaración debe indicar con claridad el alcance y dirección de las actividades de la organización y, hasta el punto donde le sea posible, debe proporcionar un esquema para la toma de decisiones por parte de las personas pertenecientes a todos los niveles.

Derivado de lo anterior a continuación se presentan diez criterios para establecer una misión:

1. El enunciado es claro y comprensible para todo el personal.
2. La declaración de la misión es tan breve como para que la mayoría de las personas la recuerden.
3. El enunciado de la misión específica con claridad en que negocio se encuentra la organización.
4. La declaración de la misión debe identificar las fuerzas que impulsan la visión estratégica de la empresa.
5. La declaración de la misión debe ser suficientemente amplia como para permitir la flexibilidad en la implementación.
6. La declaración de la misión debe reflejar las ventajas competitivas de la organización.
7. La declaración de la misión debe servir de modelo con el que las personas de la empresa puedan tomar decisiones.

8. La declaración de la misión debe reflejar los valores de la empresa.
9. La declaración debe ser lograda, y suficientemente realista como para que los miembros se involucren en ella.
10. La misión debe servir como fuente de energía.

A continuación, se describe la Misión y Visión del proyecto Papalotech en los que se menciona su propósito y funcionamiento de una forma clara y corta:

### **Misión**

*Dar a conocer el estado de los cultivos o las plantas de jardín en todo momento a través de la tecnología es nuestra prioridad, de esta forma aseguramos el correcto cuidado de las áreas verdes.*

### **Visión**

*A través de la recuperación de conocimientos del cuidado del ambiente, queremos ser reconocidos como la empresa que le da voz a las plantas para que cualquiera pueda cuidar un área verde o un huerto con los mejores resultados.*

## **3.9. DIAGNÓSTICO DEL PROYECTO.**

De acuerdo con la planeación estratégica es necesario un diagnóstico de los factores externos y los internos que influyen en las actividades del negocio, es por eso que para tener una visión más clara de los alcances que puede tener un negocio, el diagnóstico empresarial otorga información de la situación actual de la organización, de esta forma es posible aprovechar las fortalezas y disminuir las debilidades para el diseño de una propuesta de valor en la que se aprovechen las oportunidades y se puedan contrarrestar las amenazas.

### **Grupos de interés.**

Para iniciar con el diagnóstico empresarial es importante detectar a los actores relevantes que influyen en la organización. En este sentido todas las organizaciones conforman un sistema que conjunta varios grupos de interés, de esta forma se

generan relaciones diversas que permiten el funcionamiento o, en su defecto, generan problemas en una organización.

Según Chiavenato, I., & Sapiro, A. (2011), en su obra “Planeación estratégica”, los grupos de interés se refiere a todos los involucrados en un proceso dentro o fuera de la organización, el proceso en el que intervienen puede ser temporal o permanente, es por eso que el éxito de las empresas depende de la participación de los grupos de interés ya que para tener una existencia duradera y equilibrada es necesario satisfacer las demandas de todas las partes interesadas.

A continuación, se muestra un cuadro en el que se identifican los grupos de interés más relevantes para la organización Papalotech:

**Tabla 2. Grupos de interés**

<b>Papalotech</b>				
<b>Grupos de interés en el mercado de capitales</b>	<b>Grupos de interés en el mercado de proveedores</b>	<b>Grupos de interés externos</b>	<b>Grupos de interés en el mercado de productos/servicios</b>	<b>Grupos de interés dentro de la organización</b>
Accionistas	Proveedores de insumos	Incubadoras de empresas	Clientes	Dirigentes
Inversionistas	Proveedores de tecnología	Gobierno	Canales de Distribución	Empleados
Créditos	Proveedores de servicios	Organizaciones independientes	Gobierno estatal y federal	Personal eventual
Gobierno		Medios de difusión	Sociedad civil	Inversionistas

Fuente: Elaboración propia.

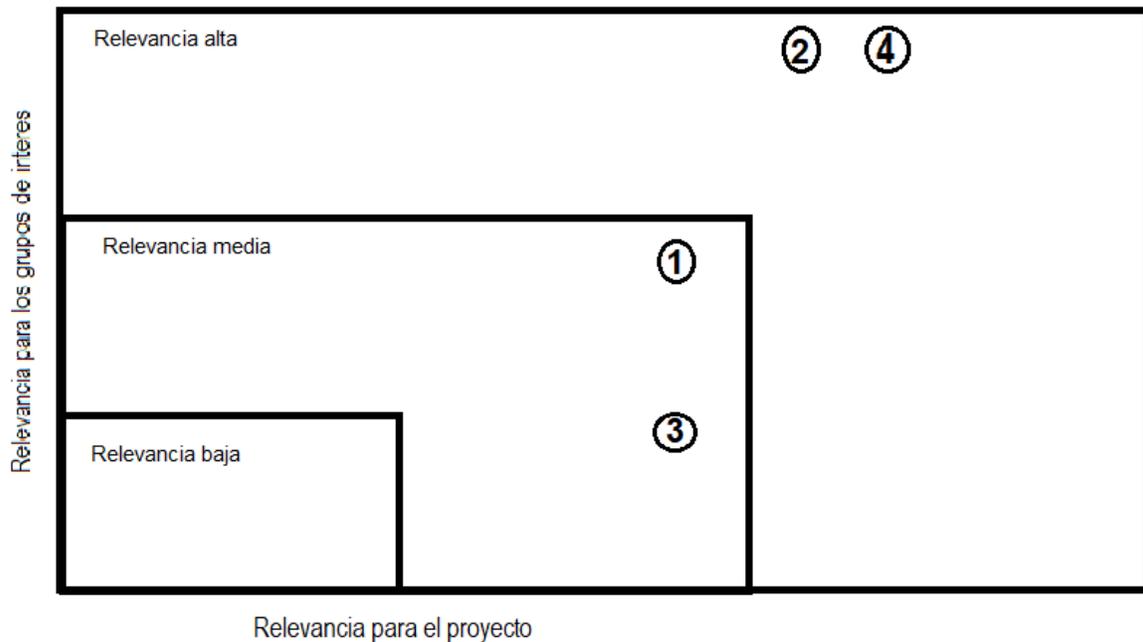
Los grupos de interés presentan distintas necesidades para trabajar adecuadamente dentro de la organización como se muestra en el siguiente cuadro con las principales necesidades de cada grupo:

**Tabla 3. Necesidades de los grupos de interés**

Grupo de interés	Aportan	Necesidades
Empleados	Trabajo	Salarios adecuados, oportunidades de desarrollo profesional
Accionistas	Capital, inversión	Rentabilidad
Inversionistas	Capital, inversión	Rentabilidad y rendimiento de la inversión
Clientes	Compra de productos y servicios	Calidad, precio, atención, asistencia técnica
Proveedores	Insumos	Venta de productos

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 4. Análisis de materialidad**



1-Salarios adecuados, oportunidades de desarrollo profesional.

2-Rentabilidad

3- Calidad, precio, atención, asistencia técnica

4-Venta de productos

Fuente: Elaboración propia

En este contexto el diagnóstico empresarial se puede dividir en dos partes: la primera la situación interna de la organización, y segunda la condición externa en que se encuentra y el ambiente en el que participa, como enseguida se muestra:

**Tabla 5. Diagnóstico empresarial.**

<b>Interno</b>	<b>Externo</b>
Organización	Políticas
Administración	Insumos
Trabajadores	Siniestros
Infraestructura	Inversión
Debilidades	Amenazas
Fortalezas	Oportunidades

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6. FODA**

<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Propuestas innovadoras.</li> <li>-Experiencia en competencias.</li> <li>-Reconocimientos a nivel nacional.</li> <li>-Diversidad de fuentes de ingreso</li> </ul>	<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Alianzas con el gobierno y sociedad civil.</li> <li>-Aumento en la cultura del autoconsumo.</li> <li>-Inversión privada.</li> <li>-Créditos.</li> </ul>
<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Limitado capital.</li> <li>-Materiales y equipo limitados.</li> <li>-Personal limitado.</li> <li>-Limitada capacidad de inversión.</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fenómenos atmosféricos impredecibles.</li> <li>-Baja disponibilidad de proveedores.</li> <li>-Aumento en el precio de insumos.</li> </ul>

### **3.5 ANÁLISIS DEMOGRÁFICO.**

Continuando con lo anterior, para comprender a la población y su distribución es necesario recurrir a la demografía que se encarga de su estudio estadístico, en este sentido existen indicadores más relevantes para las organizaciones y son los siguientes:

- Tamaño densidad y distribución geográfica de la población.
- Tasa de movilidad y procesos migratorios.
- Tasa de crecimiento.
- Tasa de matrimonio, natalidad y mortalidad.
- Estructura de edad, familiar y vivienda.
- Nivel de escolaridad.

Para la mayoría de las organizaciones estos datos ayudan a identificar un cliente potencial y un mercado meta, a continuación, se muestran los datos recabados de INEGI, comenzando por la importancia de las pequeñas y medianas empresas a nivel nacional:

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs) son la columna vertebral de la economía mexicana ya que según los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el 2017 generaron 72% del empleo y 52% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. En México hay más de 4.1 millones de microempresas que aportan 41.8% del empleo total.

De esta forma encontramos en México que las organizaciones menores de 20 personas son las que aportan significativamente al empleo y al PIB del país.

Por otro lado, de acuerdo con el INEGI en el 2015 se contaron 119 millones 530 mil 753 habitantes en México, lo que coloca a nuestro país entre los 11 más poblados del mundo, entre las entidades con mayor número de habitantes son: Estado de México (16,187,608), Ciudad de México (8,918,653) y Veracruz de Ignacio de la Llave (8, 112, 505). Los menos poblados son Baja California Sur (712,029), Colima (711,235) y Campeche (899,931).

En la Ciudad de México se encuentra la Alcaldía más poblada del país, que es Iztapalapa que cuenta con 1,827,868 habitantes, le sigue el Municipio de Ecatepec de Morelos, que se encuentra en el Estado de México que cuenta con 1,677,678 habitantes, lo que significa que la mayor aglomeración de habitantes está en el centro del país.

De acuerdo a las estadísticas durante los últimos 65 años, la población en México ha crecido poco más de cuatro veces. En 1950 había 25.8 millones de personas, para 2015 hay 119.5 millones de habitantes. De 2010 a 2015, la población se incrementó en 7 millones de habitantes, lo que representa un crecimiento promedio anual de 1.4%.

Los Municipios con mayor tasa de crecimiento anual son los siguientes:

- Pesquería, Nuevo León, con 35.2%
- El Carmen, Nuevo León, con 20.0%
- Aquiles Serdán, Chihuahua, con 13.0%
- Cine de Flores, Nuevo León, con 12.4%
- García, Nuevo León, con 12.1%
- Salinas Victoria, Nuevo León, con 11.2%
- San Raymundo Jalpan, Oaxaca, con 10.5%
- Santa María Totoltepec, Oaxaca, con 7.7%

En cuanto a la población de hombres y mujeres en el país 51.4% son mujeres con 61,474,620 mujeres y 48.6% son hombres con 58,056,133, lo cual representa que por cada 100 mujeres hay 94 hombres, al mismo tiempo el Municipio con mayor porcentaje de mujeres es San Miguel Tulancingo con 58.4% en Oaxaca, por otro lado, el Municipio con mayor porcentaje de hombres es Trincheras, con 55.5% en Sonora.

Las Delegaciones actualmente Alcaldías y Municipios con mayor cantidad de población de 65 años y más que se encuentran en el centro del país son las siguientes:

- Iztapalapa, CDMX, con 144,614 representando el 7.9%

- Guadalajara, Jalisco, con 138,867 representando el 9.5%
- Gustavo A, Madero, CDMX, con 128,877 representando el 11.1%
- Puebla, Puebla, con 115,435 representando el 7.3%
- Ecatepec de Morelos, Estado de México, con 115,096 representando el 6.9%
- Monterrey, Nuevo León, con 112,356 representando el 10.1%
- Nezahualcóyotl, Estado de México, con 90,861 representando el 8.7%

De acuerdo con los datos en 2014 las mujeres de 15-49 años tenían en promedio 2.3 hijos, mientras que en el 2009 fue de 2.4, sin embargo, la tasa de fecundidad adolescente aumento 10%. Por su parte la entidad con mayor tasa de fecundidad es Chiapas y la que presenta menor fecundidad es Ciudad de México (CDMX).

Los datos de migración muestran que la pérdida de población por la migración internacional de 2009 a 2014 fue de 1,068,000 personas, por otra parte, la población que nació en otro país y reside en México aumento en el periodo de 2010 con 961 121 a 1, 007, 063 en el 2015, mientras que los Municipios o Alcaldías con mayor población nacida en otro país su porcentaje se muestra a continuación:

- Tijuana, Baja California, con 82,233 de población lo que representa el 5.0%
- Juárez, Chihuahua, con 56,661 de población lo que representa el 4.1%
- San Luis Rio Colorado, Sonora, con 13,016 de población lo que representa el 6.8%
- Miguel Hidalgo, CDMX, con 18,327 que representa el 5.0%
- Nuevo Laredo, Tamaulipas, con 14,392 que representa el 4.3%

Continuando con la educación el porcentaje de población de 3 a 5 años que asiste a la escuela en 2010 era de 52.3% mientras que para el 2015 fue de 63%, por otro lado, los Municipios con menor población que asiste a la escuela de nivel básico son los siguientes:

- San Miguel del Río, Oaxaca, con 82.9%
- Hopelchén, Campeche, con 82.3%
- Zinacantán, Chiapas, con 80.8%
- Pantelhó, Chiapas, con 80.8%

- Balleza, Chihuahua, con 80.0%
- Batopilas, Chihuahua, con 76.0%
- San Simón Zahuatlán, Oaxaca, con 74.5%
- Riva Palacio, Chihuahua, con 64.1%

Las Delegaciones actualmente Alcaldías y Municipios con mayor porcentaje de población que asiste a la escuela en nivel superior son las siguientes:

- Benito Juárez, CDMX, con 65.8%
- San Miguel Ixtlán, Puebla, con 61.5%
- San Andrés Cholula, Puebla, con 61.1%
- San Sebastián Tutla, Oaxaca, con 57.9%
- Coyoacán, CDMX, con 57.6%
- Miguel Hidalgo, CDMX, con 56.1%
- Moctezuma, Sonora, con 54.6%
- Zacatecas, Zacatecas, con 53.0%

En este rubro de educación 97.7% de las niñas y niños de 6 a 11 años asisten a la escuela, 93.3% de las niñas y niños de 12 a 14 años asisten a la escuela, el 73.2% de los adolescentes de 15 a 17 años asisten a la escuela, mientras que tan sólo el 31.5% de los jóvenes de 18 a 24 años asisten a la escuela en el nivel superior. Lo anterior nos demuestra que en el nivel superior es en el que existe mayor deserción de los estudiantes. INEGI (Encuesta intercensal 2015).

### **3.10 ANÁLISIS INTERNO.**

De acuerdo con Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011) es factible explorar las posibilidades de un negocio, primero definiendo el segmento de mercado al que estará dirigido el producto o servicio ya que los clientes son el centro de cualquier negocio, ninguna empresa puede sobrevivir durante mucho tiempo si no tiene clientes.

Las organizaciones pueden definir uno o varios segmentos de mercado, ya sean grandes o pequeños, se deben seleccionar los segmentos a los que se van a dirigir y, al mismo tiempo, los que no tendrán en cuenta.

Para facilitar la identificación de los diferentes segmentos de clientes se deben identificar sus necesidades y los canales de distribución más adecuados para llegar a ellos, por otro lado, cada uno requiere un tipo de relación diferente debido a su índice de rentabilidad, contemplando estas diferencias es posible definir a los clientes.

Otro aspecto a considerar es la propuesta de valor que es el factor que hace que un cliente se decida por una u otra oferta, su finalidad es solucionar un problema o satisfacer una necesidad del cliente.

Las propuestas de valor son un conjunto de productos o servicios que satisfacen los requisitos mínimos de un segmento de mercado determinado. En este sentido la propuesta de valor constituye una serie de ventajas que una empresa ofrece a sus clientes.

En este contexto algunas propuestas pueden ser innovadoras y presentar una oferta nueva, mientras que otras pueden ser parecidas a ofertas ya existentes e incluir alguna característica o atributo adicional; por lo que los canales de distribución y venta son aspectos relevantes ya que establecen el contacto entre la empresa y los clientes, siendo puntos de contacto con éstos y tienen las funciones siguientes:

- Dar a conocer a los clientes los productos y servicios de una empresa.
- Ayudar a los clientes a evaluar la propuesta de valor de una empresa.

- Permitir que los clientes compren productos y servicios específicos.
- Proporcionar a los clientes una propuesta de valor.
- Ofrecer a los clientes un servicio de atención.

Los canales de distribución tienen cinco fases distintas, la primera es la información ¿Cómo damos a conocer los productos y servicios de nuestra empresa?; el segundo es la evaluación ¿Cómo ayudamos a los clientes a evaluar nuestros productos?; la tercera es la compra ¿Cómo pueden comprar los clientes nuestros productos?; la cuarta es la entrega ¿Cómo entregamos a los clientes?; por último, la quinta es la posventa ¿Qué servicio de atención posventa se ofrece?.

La relación con los clientes se define como el tipo de trato que las empresas establecen con los clientes de cada segmento de mercado, esto se refiere a que la relación puede ser personal o automatizada. Las relaciones con los clientes pueden estar basadas en: captación de clientes; fidelización de clientes y estimulación de ventas.

Las fuentes de ingresos forman parte fundamental de la subsistencia de la empresa es por eso que debe preguntarse ¿Qué es por lo que está dispuesto a pagar cada segmento de mercado?. Si la empresa responde correctamente esta pregunta, podrá crear una o varias fuentes de ingresos en cada segmento de mercado.

Los recursos clave es indispensable identificarlos oportunamente en cada organización, en este sentido los recursos clave pueden ir desde físicos, económicos, intelectuales o humanos.

Las actividades clave son las acciones más importantes que debe emprender una empresa para tener éxito, y al igual que los recursos clave, son necesarias para crear y ofrecer una propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con los clientes y percibir ingresos, entre otras.

Otro aspecto esencial son las asociaciones clave o socios clave que son las alianzas creadas por una organización con la finalidad de optimizar su negocio, reducir riesgos o adquirir recursos.

Por último la estructura de costos constituye todo el costo por cada actividad que se debe desempeñar desde la creación y entrega del producto hasta el mantenimiento con el cliente si es necesario.

A continuación se muestra el cuadro en el que se integra lo anteriormente mencionado, de lo cual es posible describir y hacer un primer análisis de las actividades necesarias para un modelo de negocio:

**Cuadro 5. CANVAS.**

<b>PAPALOTECH</b>				
<b>Socios clave</b>	<b>Actividades clave</b>	<b>Propuesta de valor</b>	<b>Relación con el cliente</b>	<b>Segmento de mercado</b>
-Centros comunitarios. -Escuelas privadas. -Proveedores. -Distribuidores. -Pequeños y medianos productores agropecuarios independientes.	-Investigación y desarrollo. -Elaboración de material didáctico impreso y digital. -Instalación y monitoreo de áreas verdes. -Capacitación de productores. <b>Recursos Clave</b> -Personal. -Instalaciones. -Invernaderos. -Insumos agrícolas. -Insumos electrónicos.	-Conjuntamos conocimientos multidisciplinarios que nos permiten asesorar en producción agrícola, comercialización y publicidad de ventas apoyados de herramientas tecnológicas.	-Directa. -Teléfono. -Automatizada.  <b>Canales de distribución</b> -Centros comunitarios. -Escuelas. -Tiendas de distribuidores. -Tienda en línea.	
<b>Estructura de costos</b> Recursos humanos (30%), transporte (8%), infraestructura y equipamiento (32%), mantenimiento (20%), publicidad (10%),			<b>Fuente de ingresos</b> -Venta de productos agrícolas. -Asesorías técnicas y productivas. -Capacitaciones. -Venta de equipo de monitoreo de cultivos.	

Fuente: Elaboración propia.

### **3.11. COMPETENCIA.**

En cuanto a la competencia encontramos que existe la competencia directa que tiene un producto parecido y la competencia indirecta que busca satisfacer las mismas necesidades del mercado, pero de diferentes formas, en esta última es en la que existe mayor número de competidores ya que llevan más tiempo en el mercado.

En la entrevista que más adelante se detalla, se destaca la viabilidad de los huertos inteligentes, sin embargo, en México existe un atraso tecnológico grave que se intenta solventar recientemente. Esto tiene estrecha relación con la tecnología utilizada actualmente en la agricultura, que es principalmente extranjera al no tener capacidad de ofrecerla nacionalmente, sus costos son inaccesibles para la mayoría de los productores.

Esta es la principal razón por la cual no existe mucho desarrollo de productos nacionales con la capacidad de ofrecer la funcionalidad requerida con un precio accesible a la población.

En la entrevista llevada a cabo en el CONACYT Gutiérrez. A. (2016) CONACYT agencia informativa Huertos urbanos inteligentes Colima; se comentó que la intención de los huertos automáticos es que éstos cuenten con riego inteligente por lo que se implementarán sensores y actuadores para que detecten cuando les hace falta humedad a las plantas, además de que mediante una plataforma web se podrá monitorear, de forma remota, el crecimiento correcto del huerto.

A continuación, se muestran las respuestas detalladas de la especialista entrevistada:

*“Agencia Informativa Conacyt (AIC): ¿En qué fase se encuentran del proyecto?”*

*Catalina Rodríguez López (CRL): Ya trabajamos la fase prototipo con muy buenos resultados. En la actualidad, lo que estamos haciendo es implementar este prototipo de huerto, pero en vez de usar madera, que dura dos o tres años, estamos*

*trabajando con madera hecha a base de PET triturado y molido, el cual es adquirido en Morelia, Michoacán. A este tipo de madera no le pasa nada a la intemperie y nos asegura mayor resistencia y durabilidad.*

*Este prototipo incluye tubulares para que en estos se instalen los sensores de manera oculta y las conexiones para el mando de control, que es la computadora en la que se va a monitorear el trabajo de los sensores y actuadores y vía Internet se mandará la señal a la plataforma web para su monitoreo.*

*Estamos por construir seis camas de cultivos en total con madera de plástico reciclado, que van a estar interconectadas. De esta manera iniciaríamos las pruebas de todo el proyecto completo a través de la plataforma.*

*AIC: ¿Considera que es una propuesta viable para Colima?*

*CRL: Los huertos urbanos inteligentes los consideramos viables para Colima por los programas México Conectado y Colima Online, en donde se brinda en los jardines y áreas públicas Internet inalámbrico gratuito.*

*Por ello, en el Tecnológico de Colima visualizamos que este tipo de propuestas se implemente en los jardines, en los espacios comunitarios, para que se aproveche la señal de Internet gratuito en las colonias que transitan hacia la sustentabilidad.*

*Ya no sería una preocupación para las personas de la comunidad estar revisando en todo momento el huerto, ya que podrían desarrollar sus actividades mientras que una persona designada, con vocación ambiental, se encargaría de darle seguimiento al huerto.*

*AIC: ¿En el proyecto de huertos urbanos inteligentes se tiene contemplada una capacitación digital?*

*CRL: Sí, esta capacitación forma parte de un proyecto integral que tenemos en el tecnológico que se llama Programa de intervención ambiental escuela-comunidad o Programa de intervención ambiental comunitaria, en el cual acudimos a las*

*colonias, previo un consentimiento de los habitantes de ese lugar, para ofrecerles charlas ambientales, talleres y capacitaciones. Ya luego se decide con la comunidad el proyecto que les brinde más beneficios.*

*Si optan por los huertos urbanos inteligentes, se les capacitará sobre la agricultura biodinámica y los periodos para sembrar los cultivos, pero primero se implementará el huerto urbano comunitario; y si en esa colonia se cuenta con las condiciones tecnológicas de los programas México Conectado o Colima Online, entonces ya impartiríamos la capacitación correspondiente para disminuir la brecha digital y migrar a huerto urbano inteligente.*

*No será necesario tener una laptop o una microcomputadora porque la aplicación también puede ser móvil.*

*AIC: ¿Cómo definen la comunidad o colonia que participará en este tipo de proyectos?*

*CRL: Primero tenemos que hacer que una comunidad trabaje en pro del medio ambiente, que se genere esa cultura ambiental, y después viene el siguiente paso de integrarlos y capacitarlos en el proyecto que hayan elegido. Aquí se trata de la voluntad de los ciudadanos de transformar su realidad.*

*AIC: ¿Está en proceso el desarrollo de la plataforma web y la aplicación móvil?*

*CRL: Sí, están en proceso. En la actualidad lo que tenemos probado es el huerto urbano automatizado y el prototipo de captar datos. Lo que sigue es instalar las camas de cultivo, interconectarlas y poner el mando de control para empezar a hacer el huerto automatizado completo y generar datos de todas las camas interconectadas con un tipo de cultivo específico”.*

Atento a los diversos aspectos que se abordan en la citada entrevista, a continuación, se describe la competencia que existe internacionalmente en cuanto al uso de la tecnología en el monitoreo de plantas de ornato principalmente:

El dispositivo Parrot Flower Power es el producto más reconocido para el cuidado de plantas ya que cuenta con un módulo Bluetooth para transferir los datos a un dispositivo móvil lo que lo hace fácil de usar.

Parrot Flower Power cuenta con un diseño sencillo ya que simula ser una rama cortada, cuenta con sensores de iluminación, temperatura y humedad del suelo y estos datos se transmiten vía Bluetooth a un dispositivo móvil inteligente con una aplicación de una empresa francesa.

Este sencillo dispositivo ha estado en el mercado europeo desde 2013 en donde se popularizó con el paso de los años, sin embargo, en México aún es difícil de conseguir y su costo es de \$6,000 por lo cual no es accesible para la mayoría de la población por lo que casi nadie lo tiene y pocos lo conocen.

Sus funciones principales son la de recolección y almacenamiento de datos recabados a partir de sensores, esta información posteriormente es transmitida al dispositivo móvil con el que con una aplicación interpreta los datos y muestra las tablas y estadísticas de cada variable, sin embargo, el dispositivo y la aplicación solamente forman una base de datos sin tomar en cuenta la enseñanza del cuidado de las plantas.

Otra característica que tiene este dispositivo es que está más enfocado a las plantas de ornato y aunque tiene uso en algunos cultivos no son su fuerte, debido a que es un producto de un alto precio dirigido a población de altos recursos que pocas veces cultivan alimentos.

Dentro de la competencia directa se puede decir que existe en baja medida, ya que, aunque está presente a nivel internacional, en México prevalece un atraso tecnológico que se debe solventar a través de la investigación y puesta en práctica de los conocimientos haciéndolos accesibles para la mayoría de la población.

Por otro lado, la competencia indirecta está integrada por las organizaciones y el sector privado que se dedican a la instalación y capacitación de huertos urbanos,

en la actualidad esta actividad ha tenido auge debido a la tendencia de los países más avanzados de optimizar los recursos.

### **3.12 PROYECTO TECNOLÓGICO PAPALOTECH.**

El estudio de caso aquí presentado cumple con las características de una EBT y ha logrado consolidarse en concursos a nivel nacional, tanto en el ámbito tecnológico como de educación y cuidado del ambiente.

La empresa busca contribuir significativamente al desarrollo de la agricultura, dedicándose principalmente a la investigación y desarrollo de tecnologías aplicables a todo tipo de técnicas y servicios sustentables.

Al mismo tiempo se intenta contribuir a la enseñanza de la ciencia en México, que debido a su abandono a lo largo de varias décadas ha generado una sociedad que no pone interés en las ciencias ni la cultura y que tampoco conoce ni aprecia la labor científica. Esta situación contribuye a que la gran mayoría de los jóvenes dejen fuera de sus expectativas de vida la ciencia y la tecnología.

La educación en ciencias agrícolas en México se ha deteriorado de manera importante como resultado del abandono de las actividades experimentales en los diferentes niveles de educación. Dentro de la enseñanza de la ciencia se considera necesario llevar a cabo actividades experimentales con la finalidad de reflexión y cuestionamiento de cómo ocurren los fenómenos naturales.

Lo anterior se confirmó en los cursos de huertos urbanos impartidos en el centro comunitario La Casa del Pueblo en el municipio de Nezahualcóyotl Estado de México desde el 2016 hasta la actualidad. En los cursos mencionados se utiliza un lenguaje sencillo y conocimientos básicos ya que la mayoría de las personas adultas desconocen los aspectos básicos para el cuidado no solo de los cultivos sino de cualquier planta. Con la finalidad de facilitar la educación en este rubro se propone desarrollar un producto que ayude a cualquier persona a cuidar cualquier tipo de vegetación, ofreciendo una herramienta que resuelve las dudas en cuanto al cuidado de los cultivos.

Esta herramienta se utilizó de forma demostrativa durante los cursos de huertos urbanos por lo que se recibió retroalimentación de un sector de productores con limitados conocimientos.

Dentro de sus ejes de trabajo el proyecto Papalotech se incluye: la prestación de servicios educativos y psicológicos, incluyendo el diseño, compilación, enseñanza, capacitación, distribución, comercialización de programas, contenidos, clases, cursos, congresos, jornadas y eventos relacionados con la educación o en apoyo a la educación.

En este sentido uno de los ejes principales de la empresa es la educación ambiental en diversas modalidades, ya que no se limita solo al modelo tradicional conductista en clases presenciales, pues se diseñan programas de educación a distancia en donde se integran el aprendizaje cognitivo y sociocultural para que el aprendizaje sea complementario y efectivo, de este modo con el uso de las nuevas tecnologías mayor será el público con acceso a la educación.

Por otro lado, la empresa participa en congresos, jornadas y eventos que promueven la educación en donde se integran pasantes que pueden validar sus conocimientos en circunstancias controladas, pero con exigencias de calidad que les permiten comprobar sus habilidades.

Otro eje de trabajo consiste en el diseño, desarrollo, fabricación, distribución, de plataformas informáticas, aplicaciones y sistemas tecnológicos y computacionales y de telecomunicaciones, así como la prestación de todo tipo de asesorías, e-commerce, e learning, marketing online, asistencia y soporte técnico, para de esta forma ofrecer servicios más completos.

En este contexto, se enfocan grandes esfuerzos en el diseño de dispositivos electrónicos adaptados al mantenimiento de huertos y las plataformas informáticas con las que funcionan para ofrecer productos innovadores que respondan a las necesidades de las personas que buscan una mejor alimentación a través del autoconsumo.

Los esfuerzos de diseño y fabricación en nuestro país son los más costosos y complicados por el nivel de especialización requerido por el personal y las materias primas que no se consiguen en el territorio nacional.

La empresa por otra parte tiene la posibilidad de coordinar, organizar y efectuar proyectos de educación ambiental en el país y en el extranjero, al mismo tiempo que puede efectuar cualquier tipo de convenio de colaboración con instituciones educativas, (universidades, empresas, autores) tanto en el país como en el extranjero.

Un eje más de trabajo consiste en llevar a cabo programas de investigaciones científicas para desarrollo tecnológico o investigaciones profesionales en las materias que se requieran y que la sociedad considere conveniente.

De acuerdo con el sector primario o productivo se desarrollan acciones y proyectos para impulsar al sector agropecuario, por diversos medios entre los que se pueden mencionar la creación de nuevas empresas, centros de desarrollo agrícolas y pesqueros, certificaciones, laboratorios, entre otros, afines a este objeto social.

Se promueven y estimulan actividades relacionadas con el desarrollo de nuevas tecnologías de la industria alimentaria y agroindustria en general, esto se logra gracias a la capacidad de poder recibir de cualquier institución nacional o internacional pública, privada, o fondo de inversión recursos para cualquier actividad dentro del objeto social.

Para lograr llevar los temas de ciencia a públicos de distintas edades se utilizan diferentes medios, como conferencias, libros, museos, cine, entre otros. Estos medios tradicionales se han adaptado a la modernidad apoyándose con las plataformas digitales las cuales permiten un mayor acceso al público.

Según Galindo, R, (2011), se pueden clasificar los servicios de una empresa para identificar sus características específicas de funcionamiento, su nicho de mercado y las necesidades que resuelve, de esta forma los servicios de la empresa del caso de estudio serían los siguientes:

**Tabla 8. Descripción de servicios.**

<b>Nombre del servicio</b>	<b>Características específicas</b>	<b>Nicho de mercado</b>	<b>Necesidad que satisface</b>
Instalación de huertos	Servicio de instalación de huertos para autoconsumo en la Ciudad de México.	Hombres y mujeres de 20 a 70 años que buscan mejorar su alimentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación.</li> <li>- Insumos.</li> <li>- Capacitación.</li> <li>- Asesoría por internet.</li> </ul>
Mantenimiento de áreas verdes	Servicio de mantenimiento de áreas verdes (jardines y huertos).	Hombres y mujeres con áreas verdes y huertos que necesiten mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mano de obra.</li> <li>- Poda.</li> <li>- Limpieza.</li> <li>- Abonado.</li> <li>- Fumigación.</li> </ul>
Educación ambiental presencial	A través de los huertos se concientiza a jóvenes acerca de la importancia del cuidado del ambiente.	Escuelas Públicas y privadas de educación básica y media superior.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación.</li> <li>- Monitoreo.</li> <li>- Asesoría.</li> <li>- Capacitación.</li> </ul>
Educación ambiental a distancia	A través de una plataforma digital se fomenta el aprendizaje de huertos y el cuidado del ambiente.	Niños y jóvenes con acceso a internet y un teléfono inteligente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Económico.</li> <li>- Aprendizaje a distancia.</li> <li>- Alcance masivo.</li> </ul>
Monitoreo de cultivos	Dispositivo electrónico de diseño agradable que monitorea los cultivos y envía estadísticas y recomendaciones sobre los cuidados.	Jóvenes interesados en cuidar su salud, la producción orgánica y sustentable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositivo de monitoreo.</li> <li>- Envío de información.</li> <li>- Recomendaciones en todo momento.</li> </ul>
Aplicación móvil	Software especializado compatible con Android con el que se reciben las notificaciones y se accede a las recomendaciones.	Jóvenes interesados en cuidar su salud, la producción orgánica y sustentable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesoría en todo momento.</li> <li>- Sin costo adicional.</li> <li>- Recepción de datos del dispositivo.</li> </ul>
Venta de insumos	Venta de semillas de hortalizas, composta, plántula, sustratos, lombricomposta, humus y similares.	Pequeños productores orgánicos de la Ciudad de México.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Venta de insumos sin intermediarios.</li> </ul>
Marketing agropecuario	Asesoría y consultoría de marketing en el sector primario.	Pequeños y medianos productores que dependen de los intermediarios para sus ventas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precios justos.</li> <li>- Apertura de mercado.</li> <li>- Mayores ventas.</li> <li>- Nuevos canales de distribución.</li> </ul>
Eventos culturales	Planeación y ejecución de eventos que promueven los productos ecológicos.	Pequeños y medianos productores que buscan nuevos consumidores y canales de venta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización.</li> <li>- Ejecución del evento.</li> </ul>

**Fuente: Elaboración propia. Según datos de Galindo, R, (2011)**

A continuación, se detalla cada uno de los servicios mencionados:

### **1. Instalación de huertos.**

El servicio de instalación de huertos para autoconsumo en la zona periurbana de la Ciudad de México consiste principalmente en la asistencia técnica para establecer huertos adaptados a las necesidades y características de los clientes.

En este sentido, los huertos suelen ser de distintas especificaciones debido a la diversidad de espacios disponibles en las zonas urbanas, es por eso que se utilizan diferentes técnicas de producción con la finalidad de asegurar el producto deseado.

Ante este panorama de espacios limitado es posible adoptar un método de aprovechamiento mixto, en el que a través del establecimiento de compostas se cultiven productos que no pueden mantenerse en hidroponía. De la misma forma se recomiendan seguir las pautas de la producción orgánica de uso de semillas de polinización abierta y control integral de plagas, de esta forma se obtiene una mayor diversidad de cultivos, al mismo tiempo que se favorece la asociación de cultivos para evitar algunas plagas.

Por otro lado, ante las grandes dificultades que se presentan para asegurar la producción en los huertos urbanos y periurbanos es necesario contar con el suficiente suministro de agua para los riegos, en muchas zonas de la Ciudad de México y en el Estado de México no se cuenta con un constante suministro de agua de calidad.

Es por esto que la hidroponía funciona en casos especiales en los que persiste la escases de agua y al mismo tiempo para las personas que no cuenten con un espacio adecuado para la siembra tradicional.

De esta forma los huertos hidropónicos urbanos y periurbanos son los más aptos para la mayoría de las personas con poco espacio y disponibilidad de agua limitada, tomando en cuenta lo anterior se puede afirmar que cualquier persona puede contar con cultivos sin necesidad de la posesión de una gran extensión de terreno.

Sin embargo, a pesar de que la hidroponía es un gran avance en la producción de alimentos su conocimiento está centralizado y cerrado para la mayoría de la población, lo que impide su implementación masiva.

La combinación entre agricultura orgánica y algunas técnicas de producción moderna como la hidroponía resultan más conveniente que la aplicación de un solo método productivo retomando lo positivo de ambas técnicas se aprovechan algunos insumos relacionados con la agricultura protegida para la producción orgánica, con lo que se garantiza la producción y satisfacción del cliente que aprecia el valor de los productos libres de agroquímicos.

Ante estas posibilidades han surgido invernaderos centrados en producción orgánica y sistemas de hidroponía con semillas de polinización abierta y control biológico de plagas, de esta forma se obtienen productos de alta calidad, sin embargo, debido a la extendida cultura de los fertilizantes químicos este tipo de sistemas son mínimos y desconocidos por la mayoría de productores.

En este contexto las personas que decidan iniciar la producción de alimentos para su consumo o la venta cuentan con la posibilidad de solicitar la instalación de un sistema diversificado, lo cual les puede beneficiar al no depender de un monocultivo.

## **2. Mantenimiento de áreas verdes.**

El servicio de mantenimiento de áreas verdes (jardines y huertos) consiste en realizar las labores culturales de los cultivos frutales principalmente. Existe una creciente demanda de asesoría de mantenimiento de áreas verdes debido a la campaña publicitaria implementada en su favor.

El mantenimiento de jardines de grandes extensiones representa una oportunidad para establecer huertos en zonas habitacionales o condominios, de esta forma se garantiza la estética de las áreas verdes y se combina con huertos de autoconsumo o para la venta local.

En este ámbito es necesario contar con herramienta suficiente y adecuada para el mantenimiento ya que existe una gran variedad adaptadas a las condiciones de la poda de árboles o malezas. Es por eso que se cuenta con podadoras de pasto,

desmalezadoras, motosierras, molino de ramas y hojas para composta, cierras de madera, tijeras de diferentes tipos, entre otras cosas necesarias.

### **3. Educación ambiental presencial.**

A través de los huertos se concientiza a jóvenes acerca de la importancia del cuidado del ambiente. Se cuenta con huertos y compostas en diferentes puntos de la zona urbana, en los cuales se realizan jornadas de educación ambiental, en la que se resalta la importancia de la producción sustentable.

Por otro lado, se busca promover valores en los jóvenes para que cuiden la naturaleza y sean capaces de llevar acciones para disminuir su huella de carbono. Las personas mayores por otra parte, solicitan una educación práctica que se realiza en talleres en donde conocen lo primordial para iniciar su propia producción agrícola.

Las clases y talleres se desarrollan avanzando en los conocimientos básicos del cuidado de las plantas ya que la población en general desconoce por completo cuales son los cuidados necesarios para obtener un producto.

Contemplando lo anterior en el transcurso de las clases y talleres se motiva a los asistentes a exponer sus puntos de vista y dudas sobre cada tema, de esta forma los participantes disipan sus dudas de una forma más efectiva que con manuales extensos.

### **4. Educación ambiental a distancia.**

A través de una plataforma digital se fomenta el aprendizaje de huertos y el cuidado del ambiente. En la nueva era digital la mayor parte de la población de las ciudades cuenta con acceso a internet y a un dispositivo inteligente como un celular, Tablet o computadora.

Actualmente existe una oferta amplia en cuanto a cursos por internet por lo que el uso de plataformas digitales para el aprendizaje a distancia se ha popularizado en todo el mundo lo que implica una oportunidad para la creación de plataformas educativas que ayuden a la población a tener acceso al conocimiento.

## **5. Monitoreo de cultivos.**

Un dispositivo electrónico de diseño agradable que monitorea los cultivos y envía estadística es una propuesta moderna que es poco conocida ya que la tecnología tiene costos elevados que el grueso de la población no puede pagar, actualmente los esfuerzos en cuanto a investigación y desarrollo se enfocan principalmente a los cultivos genéticamente modificados, sin embargo, existe mucha tecnología que se sub utiliza solamente en los invernaderos lo que implica un sector reducido de la población pero si se toman en cuenta a los pequeños productores la tecnología les puede aportar beneficios.

El principal problema de los pequeños productores radica en que se tiene poco control de la producción, lo que resulta en pérdidas de producto y bajos rendimientos, a través del uso mínimo de la tecnología este problema puede resolverse.

Existen tres variables que afecta significativamente a la agricultura por lo que se toman en cuenta para no resultar afectados, la temperatura ambiental anual es indispensable ya que los cultivos no resisten los cambios de temperatura, la humedad del suelo es una variable que afecta a los productores ya que no saben el mejor momento para aplicar los riegos, por último, la radiación solar es otro factor importante ya que es indispensable una cantidad de horas luz para el desarrollo adecuado de los cultivos.

El monitoreo de los cultivos se traduce en la reducción del uso de recursos como el agua, los pequeños y medianos productores que desconocen las necesidades hídricas de sus cultivos pueden recibir un gran beneficio económico al conocer las cantidades de agua correcta que deben suministrar. Con el dispositivo que se muestra a continuación es posible conocer la cantidad de riego que requieren los cultivos de esta forma se obtiene un beneficio económico y ambiental al no desperdiciar el líquido.

De acuerdo a los parámetros anteriores el diseño final se presenta a continuación:

**Foto 1: Diseño de dispositivo.**



**Fuente: Álbum fotográfico propio**

**Foto 2: Dispositivo usado en lechuga y acelga.**



**Fuente: Álbum fotográfico propio**

## **6. Aplicación móvil.**

El Software especializado compatible con Android con el que se reciben las notificaciones y se accede a las recomendaciones es necesario para tener el mejor monitoreo ya que permite estar al tanto de los cultivos en todo momento.

Actualmente las aplicaciones Android ofrecen una gran cantidad de oportunidades y beneficios es por eso que conjuntamente al monitoreo se combina el aprendizaje de los cultivos que se monitorean.

De esta forma el monitoreo de cultivos a través de una aplicación móvil toma relevancia siendo fácil de adquirir para los pequeños y medianos productores ya que garantiza un aumento en la productividad y disminución de las pérdidas.

## **7. Venta de insumos.**

De acuerdo a la diversidad de clientes es posible establecer un catálogo variado de productos relacionados con la producción de alimentos los cuales pueden ir desde venta de semillas de hortalizas, composta, plántula, sustratos, lombricomposta, humus y similares.

Además de los insumos para la hidroponía que son más especializados también se ofrece la instalación de los mismos, dejando todo preparado para su aprovechamiento.

## **8. Marketing agropecuario.**

Los productores agrícolas se pueden ver beneficiados económicamente con la promoción de sus productos a través de las nuevas plataformas digitales que tienen un amplio alcance y bajo costo o gratis (Facebook, Google, GoDaddy, entre otros). En este sentido es importante generar una apropiación de los conocimientos del uso de plataformas digitales en el sector de los productores. La asesoría y consultoría de marketing en el sector primario es baja ya que tiene un costo elevado que no todos los productores tienen al alcance, es por eso que con ayuda de las nuevas herramientas digitales es posible hacer campañas de marketing a bajos costos, en

este contexto se busca que los productores aumenten sus clientes y sus ventas no solo a nivel local.

### **9. Eventos culturales.**

La planeación y ejecución de eventos que promueven los productos ecológicos resulta importante para motivar a los productores y generar ventas, por otro lado, la población conoce los productos y beneficios lo que le da la oportunidad de acceder a una mejor alimentación a precios razonables.

No solo se promueve la cultura ecológica, sino también el desarrollo artístico con talleres de pintura y danza de esta forma se crea una integración diversificada de diferentes proyectos que se benefician mutuamente.

#### 4. CONCLUSIONES.

- Fomentando los huertos orgánicos familiares urbanos y periurbanos apoyados de técnicas de hidroponía y agricultura protegida es posible diversificar la producción.
- Un proyecto de base tecnológica como el descrito en este documento es una alternativa significativa para mejorar los problemas tanto, productivos, económicos y ecológicos que se presentan actualmente en las ciudades.
- El proyecto de base tecnológica tiene la capacidad de incorporar avances científicos y tecnológicos que permiten el seguimiento de los cultivos en zonas urbanas y periurbanas para conocer su estado y manejo, de esta forma se conservan mejor las áreas de cultivo.
- A través de la planeación y aprovechamiento de la tecnología se pueden abarcar todos los eslabones de una cadena productiva, esto beneficia al productor al ofertar sus productos a mejor precio sin intermediarios.

Los egresados de la Licenciatura en Planificación para el Desarrollo Agropecuario pueden elaborar diagnósticos y formular propuestas a problemas en el medio rural, por lo descrito en este documento, es posible afirmar que la agricultura es fundamental en la historia del hombre y sigue siendo relevante en la actualidad, sin embargo con el paso del tiempo surgen nuevas problemáticas que deben ser solventadas a través de la investigación, es por eso que el Planificador para el Desarrollo Agropecuario al contar con los conocimientos para generar propuestas en el ámbito productivo y educativo, es una pieza clave en el crecimiento económico del país.

En el capítulo 1 se puede observar que la agricultura es una actividad apegada a la vida y desarrollo de la humanidad por lo que ha evolucionado junto con el hombre hasta nuestros días, no hay que dejar de lado esta actividad tan importante en la que se han acentuado situaciones tales como el acelerado cambio climático y la monopolización del material genético para la producción agrícola.

En nuestro país se han presentado diversas dificultades en el sector agropecuario, lo que impacta en los esquemas de producción, pues debido al calentamiento global y las sequías prolongadas, dicho sector presenta una crisis permanente. Es por eso que no debemos dejar de lado los conocimientos de los pueblos originarios ni las técnicas modernas de producción, lo que conlleva a elaborar estrategias que mejoren la producción de alimentos a partir de los aspectos positivos de ambas visiones.

Ante el cambio climático la agroecología establece métodos de diversificación de cultivos con los cuales se reducen las pérdidas en las cosechas, por otro lado, promueve el uso y consumo de semillas nativas de cada país evitando la propagación de semillas modificadas genéticamente. Al mismo tiempo el uso de recuperadores de suelo como la composta ayuda a la fertilidad a largo plazo favoreciendo la biodiversidad.

Retomando la visión de los productores orgánicos, promoviendo la biodiversidad y usando los mínimos insumos tecnológicos de la agricultura protegida y el monitoreo de la temperatura y la humedad, es posible mejorar los rendimientos y evitar la pérdida de cosechas derivado de heladas y falta de riego, principalmente. De esta forma se conserva la calidad de los productos, al no utilizar semillas modificadas genéticamente ni agroquímicos, por lo que es factible una producción con mayor estabilidad a lo largo del año generando ingresos constantes que maximizan las ganancias de la inversión inicial. En este capítulo se cumple con el objetivo de describir las características de la producción urbana y periurbana, familiar y orgánica.

La información recabada en el capítulo 2 muestra que en México persiste un atraso en la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías principalmente por las dificultades en el acceso a financiamiento, lo cual se acrecentó con el cambio de administración cada sexenio, en la que se reestructura la distribución de recursos y los programas de apoyo muchas veces son cambiados en sus Reglas de Operación y población objetivo a atender lo que impacta en la asignación de recursos para algún proyecto, dado la complejidad de requisitos que se establecen, por lo que es

mínima la cantidad de beneficiados, además de la dependencia de tecnologías extranjeras que promueve que se deje de lado la investigación para generar avances en las universidades o en el ámbito privado. En este capítulo se cumple con el segundo objetivo de describir las características de una empresa de base tecnológica enfocada en el mejoramiento de la agricultura urbana y periurbana.

En las hipótesis expuestas al principio de este documento se plantea que un proyecto de base tecnológica puede mejorar la producción agropecuaria de las zonas periurbanas esto es posible gracias a que actualmente con el avance de las nuevas tecnologías es posible dar seguimiento a los cultivos a través de sensores de fácil acceso y bajo costo, para de esta forma evitar daños y pérdidas por los cambios atmosféricos ya que combinado con la ayuda de un riego automático que responda a las necesidades de los cultivos se pueden evitar. La correcta implementación de lo anterior implicaría mejoras productivas y mayores beneficios económicos.

Al combinar la agroecología con la agricultura protegida y el monitoreo de los cultivos a través de sensores de temperatura y humedad es posible establecer sistemas de producción resistentes al acelerado calentamiento global principalmente en las zonas urbanas y periurbanas y, por otro lado, con mayor biodiversidad se asegura una producción constante evitando los daños a los cultivos al mismo tiempo que se ahorra en el consumo de agua. Lo anterior demuestra que el proyecto de base tecnológica Papalotech tiene la capacidad de incorporar avances científicos y tecnológicos que permiten un mejor seguimiento de los cultivos, de esta forma se garantiza una adecuada producción y comercialización haciendo uso de las tecnologías como se establece en las otras hipótesis.

En este contexto el proyecto Papalotech ha logrado consolidar propuestas en el ámbito tecnológico y ambiental a través de las convocatorias en las que se logró tener un lugar entre los finalistas y ganadores. De esta forma el proyecto busca contribuir significativamente al desarrollo de la agricultura en las zonas urbanas y periurbanas, al mismo tiempo que se diseñan estrategias de enseñanza adaptadas a las tecnologías modernas.

La agricultura urbana y periurbana tiene una gran relevancia tanto económicamente como en el abasto de alimentos, es por eso que se deben dedicar esfuerzos en la investigación de nuevas estrategias de producción haciendo uso de los elementos que ofrecen las nuevas tecnologías.

Una de las propuestas con la que fue posible destacar entre los participantes en los eventos donde se presentó el proyecto Papalotech consistió en mostrar que con la ayuda de un dispositivo inteligente como un celular que cuente con Bluetooth es posible acceder a la información que recolectan los sensores de temperatura y humedad, de esta forma el usuario tendrá la oportunidad de saber en qué condiciones se encuentran los cultivos, con ayuda de esta información es posible que se tomen medidas preventivas. El dispositivo de monitoreo de cultivos fue diseñado con la finalidad de ser accesible en el costo de elaboración, al mismo tiempo atractivo visualmente y fácil de usar.

Las herramientas tecnológicas de acceso a la información representan una oportunidad para contribuir a la enseñanza de la ciencia y de la producción orgánica en las zonas urbanas y periurbanas y lograr mejorar la alimentación de los habitantes, de ahí que el proyecto Papalotech plantea la implementación de cultivos con técnicas adecuadas para la producción y el cuidado del ambiente aprovechando las herramientas tecnológicas para la educación.

En el último capítulo se contempla el objetivo de analizar el surgimiento y las propuestas del proyecto Papalotech, de esta forma es posible afirmar que se cumplieron los objetivos de describir y analizar las propuestas de un proyecto de base tecnológica sin embargo debido a las limitantes mencionadas el análisis no se pudo realizar con mayor profundidad.

Actualmente gracias al crecimiento acelerado de la tecnología los precios de los productos y servicios son accesibles para la mayoría de la población, estos avances tecnológicos como el internet y los dispositivos móviles representan un esfuerzo importante de la humanidad para garantizar el derecho al acceso a la información, específicamente en lo que se refiere a la agricultura y las distintas formas de producción y comercialización.

A través de la educación ambiental es posible motivar a los jóvenes y adultos a que inicien su propio huerto de autoconsumo, pudiendo lograr un mayor alcance gracias a las nuevas plataformas digitales de esta forma cada estudiante sigue su propio ritmo de aprendizaje, le permite conocer el esfuerzo para obtener el producto y puede valorar el esfuerzo de los productores y apreciar la calidad de la producción.

En la Licenciatura en Planificación para el Desarrollo Agropecuario se toman en cuenta los aspectos sociales y culturales de los productores y campesinos para la elaboración de diagnósticos y la formulación de propuestas, es por eso que la historia de la agricultura forma parte del mapa curricular, por lo que desde el primer semestre de la Carrera se abordan los diferentes problemas que se han presentado a lo largo de la historia del hombre haciendo un contraste con la problemática que se afronta en la actualidad.

Por ello, podemos concluir que con los conocimientos adquiridos en la Licenciatura en Planificación para el Desarrollo Agropecuario es posible formular propuestas que respondan a las problemáticas que se suscitan tanto en el medio rural como urbano, ya que en ambos espacios se desarrolla la agricultura haciendo uso de los recursos disponibles en cada caso. En el sector rural se cuenta, con mayor cantidad de recursos naturales y espacio disponible para el cultivo, mientras que en las zonas urbanas es reducida la superficie cultivable, cuyo acceso a agua entubada es la mayor ventaja de un territorio urbanizado.

En la actualidad se promueven eventos que motivan a los jóvenes a intervenir y aprender sobre las nuevas tecnologías, sin embargo es mínimo el número de interesados principalmente porque es un sector en crecimiento en México, esto lo pude comprobar en los diferentes concursos en los que asistí, cuya participación multidisciplinaria era mínima debido a la falta de especialistas de diferentes ramas científicas y sociales, por otro lado, la asistencia de estudiantes se limita al área de ingeniería dejando de lado otras carreras. Debido a la falta de motivación en la juventud y el desconocimiento de los eventos universitarios, participación multidisciplinaria se ve reducida por lo que las propuestas se ven limitadas como resultado de la falta de perspectivas de diversas ramas científicas.

Por lo anterior, resulta importante resaltar que gracias a los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la Licenciatura en Planificación para el Desarrollo Agropecuario se pueden generar diagnósticos y propuestas de atención apoyadas en las nuevas tecnologías de bajo costo y de fácil acceso, lo que permite llevar a cabo investigaciones científicas y sociales dirigidas a la producción agrícola en el ámbito rural y urbano, para así contribuir al crecimiento económico de una región y del país.

## **FUENTES DE CONSULTA**

-Alarcón Osuna, Moisés Alejandro, & Díaz Pérez, Claudia del Carmen. (2016). La empresa de base tecnológica y su contribución a la economía mexicana en el periodo 2004-2009.

-Armijo, M. (2009). Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público. Cepal.

- Altieri, M. Nicholls, C. (2013). Agroecología y Cambio Climático. REDAGRES. Perú.

- Chayanob, A. (1974): La organización de la unidad económica campesina. Buenos Aires. Editorial Nueva Visión.

-Bartra, A. (1974): Estructura agraria y clases sociales en México. México. Editorial Era.

-Bernal Domínguez, D., & Mora Palazuelos, C., & Arellano Unzaga, G., & Torres Carrillo, K. (2014). La alternativa del diagnóstico empresarial para la gestión directiva en las pequeñas empresas comerciales en Sinaloa. *Telos*, 16 (2), 278-299.

-Contaduría y administración, 61 (1), 106-126.  
<https://dx.doi.org/10.1016/j.cya.2015.09.004>

-Chiavenato, I., & Sapiro, A. (2011). Planeación estratégica. Mc Graw Hill.

-Chonchol, Jacques, C. (1996). Sistemas agrarios en América Latina. Chile. Fondo de cultura económica.

-Ávila, H. (2019). Agricultura urbana y periurbana: Reconfiguraciones territoriales y potencialidades en torno a los sistemas alimentarios urbanos. Instituto de Geografía UNAM. México.

-FAO (2002). Depósito de documentos de la FAO. Roma, Italia. FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s11.htm>

- FAO (2019). Agricultura Familiar: de los conceptos a las políticas públicas en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.

-FAO. (1999). La Agricultura Urbana Y Periurbana. Roma. Recurso electrónico: <http://www.fao.org/unfao/bodies/COAG/COAG15/X0076S.htm>

-FAO. (2015). Agricultura urbana y periurbana en America Latina y el Caribe. Roma. [http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/es/cmvalc/ciudad\\_de\\_mexico.html](http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/es/cmvalc/ciudad_de_mexico.html)

-García, Oropeza, A. (2019). Desarrollo industrial 2050 hacia una industria del futuro. México. UNAM.

-Galindo, R. (2011). Formulación y evaluación de planes de negocio. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

-Guillén, T. (2007): Las TIC en la estrategia empresarial. España. Anetcom Editorial.

-Solano Arévalo, Lily (1998). Planeación estratégica aplicada: una guía completa. Colombia. McGraw Hill.

-Gutelman, M. (1977). Capitalismo y reforma agraria en México. México. Era ediciones.

Gutiérrez. A. (2016) CONACYT agencia informativa. Huertos urbanos inteligentes Colima. México. Recuperado de

<http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/ambiente/6247-entrevista-desarrollan-proyecto-de-huertos-urbanos-inteligentes>

Hattam, C. (2003). Agricultura Orgánica, Ambiente y Seguridad Alimentaria. FAO. Roma.

-Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). Encuesta intercensal 2015. Recuperado de; [http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/2015/doc/eic\\_2015\\_presentacion.pdf](http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/2015/doc/eic_2015_presentacion.pdf)

- Jaramillo Villanueva, J., & Escobedo Garrido, J., & Morales Jiménez, J., & Ramos Castro, J. (2012). Perfil emprendedor de los pequeños empresarios agropecuarios en el Valle de Puebla, México. *Entramado*, 8 (1), 44-57.

-Maroto, J. (1990). Horticultura para aficionados. Madrid. Mundi prensa.

-Mayer-Granados, E., & Jiménez-Almaguer, K. (2011). Las incubadoras de negocios en México: un análisis descriptivo. *Ciencia UAT*, 6 (2), 8-13. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441942926007>

-Morales, T. (2015). Bioseguridad, recursos fitogenéticos y su acceso en lo que va del siglo. México. Universidad Autónoma de Chapingo.

-Nicholls, C. Altieri, M. (2012). Modelos Ecológicos Y Resilientes De Producción Agrícola Para El Siglo XXI. *Agroecología*, 6:20-37.

-Nieto, M., & Santamaría, L. (2010). Colaboración Tecnológica E Innovación En Las Empresas De Base Tecnológica: Implicaciones De Las Relaciones Con Universidades Y Otros Socios Tecnológicos. *Revista Galega De Economía*, 19, 1-15.

- Ocotlán. Mercedes. (2009). Factores de éxito de las incubadoras de empresas de base tecnológica (Tesis de maestría en Administración). Recuperado de <http://132.248.9.195/ptd2009/junio/0644576/Index.html>

- Olivares, A. (2007). México suma 100 años de atraso tecnológico: UNAM. *La jornada*.
- Orizaba, A. (2008). Huertos familiares en el municipio de San Miguel Totolapan, Guerrero. UNAM. FES Aragón. Tesis.
- Osterwalder, A, & Pigneur, Y. (2011). Generación de modelos de negocio. Centro Libros PAFP.
- PÉREZ, H. P.; OLIVER, E. R.; MERRIT, T. H.; MÁRQUEZ, A. y LEÓN, A. J., (2006) “El emprendedor en México: ingenio vs innovación. Primer Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, CTS+I. México, 2006.
- Paz, C. (26/04/2016). Emprendedores al rescate de la educación “Ideas por la educación”. Milenio. Recuperado de [http://www.milenio.com/negocios/emprendedores/startups-startups\\_mexicanas-Edupreneurs-educacion-ideas\\_por\\_la\\_educacion-Banorte\\_0\\_726527547.html](http://www.milenio.com/negocios/emprendedores/startups-startups_mexicanas-Edupreneurs-educacion-ideas_por_la_educacion-Banorte_0_726527547.html)
- Román. P. (2013). Manual De Compostaje del Agricultor. Fao. Santiago de Chile.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2000). Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica: texto y anexos. Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2011). Protocolo de Nagoya.
- Kuala Lumpur sobre la Responsabilidad y Compensación Suplementario al Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología.
- SEDEREC. (Nota publicada el 21 de octubre 2016). Falta de apoyos federales para pequeños productores, propiciará muerte del campo: Rosa Icela Rodríguez. Recurso en línea: <https://www.sepi.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/falta-de->

[apoyos-federales-para-pequenos-productores-propiciara-muerte-del-campo-rosa-icela-rodriguez](#)

-Seoanez, M. (1990). Manual de manejo de basura. Barcelona. Mundi prensa.

-Seymor, J. (2011). El cultivo de hortalizas. España. Blomer.

-Val, A. (1993). Reciclaje. Barcelona. Integral.

-Zizumbo, V. (2008). El origen de la agricultura, la domesticación de plantas y el establecimiento de corredores biológico-culturales en Mesoamérica. Revista de Geografía Agrícola, numero 41, 85-113.