

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA**



**ESTUDIO DE MERCADO PARA EL SISTEMA NFT HIDROPÓNICO EN  
LA CIUDAD DE SALTILLO, COAHUILA**

**Por:**

**FELIPE DE JESÚS XAXNI HERNANDEZ**

**TESIS**

**Presentado como Requisito Parcial para Obtener el Título de:**

**LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México**

**Noviembre 2017**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA

ESTUDIO DE MERCADO PARA EL SISTEMA NFT HIDROPÓNICO EN  
LA CIUDAD DE SALTILLO, COAHUILA

POR:

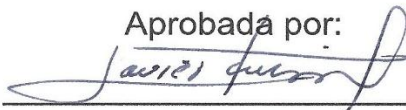
**FELIPE DE JESÚS XAXNI HERNANDEZ**

TESIS

Que se somete a consideración del Comité Asesor Examinador como  
requisito para obtener el título de:

**LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS**

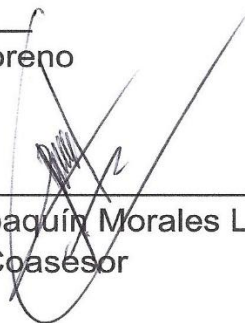
Aprobada por:



M.C. Vicente Javier Aguirre Moreno  
Asesor Principal



M.C. Esteban Orejón García  
Coasesor

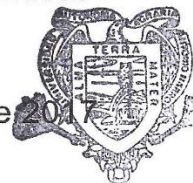


M.C. Jesús Joaquín Morales López  
Coasesor



Dr. Lorenzo Alejandro López Barbosa  
Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas

Universidad Autónoma Agraria  
"ANTONIO NARRO"



Buenavista Saltillo, Coahuila, México, Noviembre de 2017

DIR. CS. SOCIOECONOMICAS  
COORDINACION

## **AGRADECIMIENTOS**

*Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que han estado conmigo en el trayecto de mi vida y carrera profesional.*

*A **Dios** por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad. Siempre me has ayudado a seguir adelante y por ti aún no pierdo la esperanza de seguir avanzando, sé que quizá todos en algún momento pueden decepcionarme pero menos tú y reconozco que sin ti no hubiese podido concluir este objetivo, Muchas Gracias.*

*Agradezco a la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro** por todo el apoyo que se me brindo durante mi estancia y formación académica, por permitirme ser orgullosamente un Buitre y principalmente por ayudarme a cumplir la meta más anhelada hasta este momento.*

*Agradezco extensamente al **M.C. Vicente Javier Aguirre Moreno**, por su ayuda, esfuerzo y por toda esa dedicación brindada en la supervisión y realización de la presente investigación, porque sin usted este trabajo no hubiese sido posible.*

*Agradezco afectuosamente a la **Lic. Irene Mayor Gonzáles**, por brindarme su apoyo incondicional en los momentos que más los necesitaba, por escucharme, entenderme, por todas aquellas palabras de aliento que fueron de gran impulso para seguir con mi meta y por los momentos de felicidad y risas que pasamos juntos. Muchísimas Gracias...*

*Agradezco profundamente al **Ing. Fernando Ramírez Luna** por su colaboración, disposición, interés y por las observaciones planteadas en las revisiones del documento.*

*Agradezco al **M.C. Esteban Orejón García** por su colaboración, disposición y por las observaciones planteadas en las revisiones de este trabajo.*

*Agradezco extensamente a mi tutor **Lic. Oscar Juventino Martínez Ramírez** por todos los consejos brindados y que fueron de gran ayuda para mi formación académica.*

*Agradezco al **M.C. Jesús J. Morales López** por el apoyo brindado y por permitirme llevar a cabo este trabajo de su interés.*

*Agradezco a mi amigo **Pedro Arturo, Edgar Valdez y Luis Armando** por todos los momentos compartidos durante el tiempo de la carrera profesional.*

*Agradezco a mi amiga **Magdalena Armendáriz** por su apoyo y amistad brindada.*

## **DEDICATORIA**

### **A MIS PADRES**

*Adrián Xaxni Vaquero y Lucía Hernández Baltazar*

*Dedico a ustedes este logro porque son los seres a quienes más amo con todo el corazón, por escucharme y siempre tener palabras de aliento, por enseñarme a valorar los resultados de un gran esfuerzo, a conocer el precio de tener una gota de sudor en la frente, por ser excelentes padres y porque son mi ejemplo a seguir; agradezco profundamente por haberme formado como la persona que soy actualmente, sé de antemano todo el sacrificio que hicieron para yo poder llegar hasta este punto, quizá en ocasiones tuvieron que quedarse sin comer o vestirse con el fin de apoyarme económicamente en mi carrera, mis palabras no bastan para agradecer todo el apoyo y comprensión que han puesto en mí, gracias a los dos porque siempre han estado en el momento preciso para extenderme su mano cuando lo necesito, por convertir los malos pasos en momentos de reflexión, se perfectamente que no soy el mejor de los hijos, pero lo intento cada día, para ser uno de ellos. Muchísimas gracias...*

### **HERMANOS**

*Agradezco a mis hermanos Francisco, Marcelino y Adrián por ser grandes personas, porque a pesar de la distancia siempre me brindaron su apoyo ya sea económicamente o moralmente, en especial a mi hermana Emilia por todo el apoyo brindado durante la carrera profesional, por creer en mí, por alentarme en seguir adelante para no rendirme por malas rachas que se atravesaron en el transcurso de mi vida. Gracias a todos por esos momentos de felicidad hemos pasado juntos y que sin duda alguna siempre serán momentos inolvidables.*

### **FAMILIARES**

*Agradezco profundamente a mi abuelita Emilia Vaquero y a mi tía Alicia xaxni V. por el apoyo que me han brindado y por sus consejos que me permiten ser mejor persona.*

### **MEJORES AMIGOS**

*Agradezco afectuosamente a Mayra D. Pérez Aguilar y Abdiel Menchaca Aguilar por el gran apoyo y disposición que me brindaron durante la carrera profesional y para poder concluir con este objetivo, en especial a mi camarada Andrés Pérez Martínez por su amistad y por haber estado conmigo en momentos de dificultad.*

*(Hñähñu) “Co ra nfädi ya jä'i nehe ra hnini ndi ndängui”  
“Con el conocimiento las personas y comunidades engrandecen”*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
1.1 Antecedentes del estudio.....	7
1.2 Planteamiento del problema .....	11
1.3 Objetivos de investigación .....	11
1.3.1. Objetivo general.....	11
1.3.2. Objetivos específicos .....	11
1.4 Hipótesis de investigación .....	12
1.5 Estructura de la tesis .....	12
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEORICO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>13</b>
2.1. Hidroponía .....	13
2.1.1. Características de los productos hidropónicos.....	13
2.2. Métodos hidropónicos.....	14
2.2.1. Sistemas de producción en solución nutritiva .....	14
2.2.3. Ventajas de la hidroponía .....	15
2.2.4. Desventajas de la hidroponía.....	15
2.3. Solución nutritiva.....	15
2.4. La hidroponía y su potencial para la producción doméstica .....	16
2.5 Investigación de mercados .....	18
2.6 Importancia de la investigación de mercados .....	18
2.7 Pasos a seguir en una investigación de mercados.....	19
2.8 La encuesta .....	21
2.9 Tamaño de la muestra .....	22
2.10 Mercado.....	23
2.11 Materiales y metodología de investigación .....	23
2.11.1. Método de estimación de la muestra .....	23
2.11.2. Estimación de la muestra .....	24
2.11.3. Encuesta utilizada para investigación .....	25
2.11.4. Encuesta piloto .....	25
2.11.5. Trabajo de campo .....	26
<b>CAPÍTULO III. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO OBJETIVO</b> .....	<b>28</b>
3.1 Localización y extensión de la ciudad de Saltillo .....	28
3.2 Población de la ciudad y sus características .....	29
3.2.3. Escolaridad .....	30

3.2.4. Ingreso familiar .....	31
3.5 La oferta de equipos para la producción en hidroponía .....	31
3.5.1 La oferta de equipos de Hidroponía en Saltillo. ....	33
<b>CAPÍTULO IV. DISPOSICIÓN DE LOS CONSUMIDORES A COMPRAR EQUIPOS DE HIDROPONÍA .....</b>	<b>36</b>
4.1 Perfil de los encuestados.....	36
4.1.1. Género.....	36
4.1.2. Edad.....	36
4.1.3. Número de integrantes por familia .....	37
4.1.4. Escolaridad .....	37
4.1.5. Ocupación.....	38
4.1.6. Estado civil.....	38
4.1.7. Nivel de ingreso familiar.....	39
4.2 El mercado para estructuras de producción hidropónica NFT a escala doméstica .....	39
4.3 Preferencias en cuanto a modelo, destino del mismo y disposición a pagar ....	42
4.4 Motivo de compra y espacios de instalación.....	46
<b>CAPÍTULO V. PERFIL DE LOS POSIBLES COMPRADORES DEL SISTEMA NFT .....</b>	<b>48</b>
5.1 Conocimiento de la producción hidropónica según la edad, escolaridad y ocupación del encuestado. ....	48
5.2 Interés en adquirir un modelo por variable socioeconómica. ....	49
5.3 Uso del equipo de acuerdo con edad, tamaño de la familia e ingreso del encuestado .....	53
5.4 Preferencias en cuanto al diseño de la estructura .....	55
5.5 Disposición a pagar por una estructura .....	56
5.6 Número de estructuras a adquirir.....	57
<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>59</b>
6.1. Conclusiones .....	59
6.2. Recomendaciones:.....	61
<b>RESUMEN .....</b>	<b>62</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>65</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución de la encuesta por sectores.....	27
Cuadro 2. Lista de competidores en el mercado externo.....	32
Cuadro 3. Clasificación de los encuestados según género.....	36
Cuadro 4. Rango de edad de los encuestados.....	37
Cuadro 5. Encuestados según tamaño familiar.....	37
Cuadro 6. Distribución por escolaridad.....	37
Cuadro 7. Clasificación según ocupación.....	38
Cuadro 8. Categorización por estado civil.....	38
Cuadro 9. Ingreso familiar mensual de los encuestados.....	39
Cuadro 10. Hogares que destinan un espacio al cultivo de plantas.....	40
Cuadro 11. Tipo de plantas que se cultivan en los hogares.....	40
Cuadro 12. Opinión sobre la producción de plantas en niños y jóvenes.....	41
Cuadro 13. Conocimiento sobre hidroponía en los encuestados.....	41
Cuadro 14. Disposición de invertir en una estructura de hidroponía.....	43
Cuadro 15. Cantidad de estructuras que estaría dispuestos en adquirir.....	44
Cuadro 16. Interés en recibir asistencia técnica.....	45
Cuadro 17. Formas para recibir asistencia técnica.....	45
Cuadro 18. Conocimiento de hidroponía por rango de edad.....	48
Cuadro 19. Conocimiento de hidroponía, según escolaridad.....	48
Cuadro 20. Conocimiento de hidroponía, según ocupación.....	49
Cuadro 21. Interesados en cultivar plantas según el género.....	50
Cuadro 22. Interés en el sistema de acuerdo con la edad.....	50
Cuadro 23. Interés según el número de integrantes.....	51
Cuadro 24. Interés en adquirir un modelo de hidroponía según nivel de estudio.....	51
Cuadro 25. Interesados en el sistema según ocupación.....	52
Cuadro 26. Interesados en sistema de acuerdo al estado civil.....	52
Cuadro 27. Interés en adquirir un sistema según el conocimiento.....	53
Cuadro 28. Plantas de interés de acuerdo a la edad.....	54
Cuadro 29. Plantas de interés según el tamaño familiar.....	54
Cuadro 30. Plantas de interés según el ingreso familiar.....	55
Cuadro 31. Preferencia de estructura de acuerdo al género.....	55
Cuadro 32. Disposición de pago en una estructura según la edad.....	56
Cuadro 33. Disposición de pago en una estructura de acuerdo a la ocupación.....	57
Cuadro 34. Disposición a pagar por una estructura según al ingreso familiar.....	57
Cuadro 35. Inversión en estructuras según al tamaño familiar.....	58
Cuadro 36. Inversión en estructuras de acuerdo al ingreso.....	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de las zonas y sectores de aplicación de encuestas.....	27
Figura 2. Ubicación de Saltillo, Coahuila.....	28
Figura 3. Modelo 1 NFT Hidropónico .....	34
Figura 4. Modelo 2 NFT Hidropónico .....	34

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Población por edad y sexo de Saltillo, Coahuila.....	29
Gráfica 2. Número de hijos por familias en Saltillo, en el año 2015. ....	30
Gráfica 3. Población Saltillo, de 18 años y más según nivel de escolaridad.....	30
Gráfica 4. Rango de ingresos familiares de Saltillo, Coahuila en 2015.....	31
Gráfica 5. Interesados en el sistema hidropónico .....	42
Gráfica 6. Plantas de interés producción en hidroponía.....	42
Gráfica 7. Preferencia respecto al diseño de estructura .....	43
Gráfica 8. Plantas de interés.....	44
Gráfica 9: Disposición de pago por una asistencia técnica a domicilio .....	46
Gráfica 10. Principal motivo por el cual le gustaría adquirir el sistema .....	46
Gráfica 11. Espacios para instalación del sistema .....	47
Gráfica 12. Interés en el sistema según el ingreso familiar .....	53
Gráfica 13. Preferencia de modelo según el tamaño del hogar .....	56



# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

En este apartado se establecen los antecedentes principales de la hidroponía, así como el planteamiento del problema y justificación de la investigación. También se expresan los objetivos que busca cumplir la investigación y se establecen las hipótesis de la misma; finalmente se describe la estructura del documento.

### **1.1 Antecedentes del estudio**

La hidroponía se origina en tiempo de los aztecas y los mayas, quienes hicieron los primeros sistemas de cultivo en una mezcla de agua y tierra. En el siglo XVII empiezan a surgir los primeros experimentos relatados por Sir John Woodward, y en 1935 William Frederick Gericke, catedrático de la Universidad de California, llamó a estos sistemas: “Sistemas Hidropónicos”, sin embargo, la gran mayoría de las publicaciones en temas hidropónicos aceptan como antecedentes: los jardines colgantes de Babilonia y a los jardines flotantes de China (Arano, 2007).

Hoy en día, en el mundo se emplea la hidroponía como un mecanismo de producción de alimentos con carácter comercial y social. En México, este sistema es promovido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés), desde hace unos 27 años, para superar la pobreza en zonas rurales y difundir conocimiento sobre la producción de alimentos en las zonas urbanas (Rosas, 2011).

A nivel mundial la agricultura ha tenido cambios muy rápidos en los últimos años y se piensa que seguirán ocurriendo con mayor rapidez, es por ello que se busca implementar nuevas formas de producción. Además, la población está en aumento y exige cada día mayor cantidad y calidad en los productos que se adquieren, pero las superficies para producir cada vez son menores y ante estas condiciones se buscan alternativas viables que permitan producir alimentos en todas las estaciones del año y en superficies pequeñas (Raviv, 2008).

La hidroponía es una técnica que permite cultivar sin necesidad de tierra. Consiste en producir plantas por medio de soluciones minerales.

La palabra hidroponía proviene de la combinación de dos palabras griegas hydro (agua) y ponos (trabajo), es una técnica de producción de cultivos sin suelo, con sustratos. Los nutrientes que necesitan las plantas son proporcionados mediante una solución nutritiva, la cual, básicamente está compuesta por soluciones nutritivas y minerales disueltos en agua (Sánchez y Escalante, 1993).

Hablando de sistemas para la producción de cultivos en agua, existe el de flujo laminar de nutrientes (NFT) y camas profundas con mesas flotantes (RFT). La más utilizada a nivel mundial es el NFT para el cultivo de hortalizas como la fresa, pepino, pimiento, hierbas de olor, etc. La técnica consiste en la recirculación de la solución nutritiva a través de varios canales de tubos PVC con perforaciones donde se colocan las plantas (Environment, 2017).

La hidroponía se origina de la necesidad de producir alimentos para las poblaciones que habitan en regiones sin tierras fértiles para cultivar, pero que cuentan con el recurso vital agua. Estas características convierten a la hidroponía en una actividad factible de realizar en los hogares ubicados en zonas urbanas para llevar a cabo la producción hortalizas o plantas aromáticas en pequeña escala.

Los principios básicos de la hidroponía consisten en: mantener la solución nutritiva oxigenada, proporcionar a las plantas los nutrientes que necesitan y mantener una temperatura adecuada.

Esta alternativa de cultivo es muy recomendable y eficiente ya que las plantas crecen y maduran con rapidez, son menos susceptibles de contaminarse con plagas de insectos y hongos que muchas veces están relacionadas con la tierra.

Las ventajas principales de los cultivos hidropónicos son: ser cultivos sanos, pues se riegan con agua potable, se siembran y trasplantan con materiales limpios, libres de contaminación; son aptos para pequeños espacios, techos, paredes, terrazas y presentan mayor rendimiento en menor tiempo (Isaac, 2012).

La producción sin suelo permite obtener plantas de todo tipo, como por ejemplo hortalizas, flores, frutales, forraje, plantas ornamentales, plantas medicinales, entre otras, con excelente calidad, optimizando el uso de agua y de fertilizantes. De esta manera, se logran obtener cosechas durante los 12 meses del año y cosechas en lugares donde por siembra tradicional no se podría obtener vida.

Revisando documentos y artículos de investigación sobre el tema se encontró que Brenes y Jiménez (2016), de la escuela de Agro-negocios del Tecnológico de Costa Rica (TEC) valoraron tendencias actuales y de mercado para considerar insertar en actividades de producción familiar la propuesta llamada Modelo de manejo de un sistema de producción de hortalizas de hoja bajo la modalidad de hidroponía NFT. El objetivo de esta investigación fue “Definir un modelo de manejo de un sistema de producción de hortalizas de hoja bajo la modalidad de hidroponía NFT, en el Centro de Prácticas Docentes e Investigación Agropecuaria, con intenciones de generar experiencias e información técnica”. La experiencia creada ha podido ser observada por estudiantes, funcionarios, investigadores, comunidad en general, quienes podrían eventualmente estar interesados en incursionar en actividades productivas que generen un producto libre de algunas plagas y enfermedades, y con un eficiente uso del espacio, los fertilizantes, y el tiempo. Adicionalmente, se ha percibido que en el mercado costarricense existen consumidores que están dispuestos a pagar un precio más alto por productos de origen hidropónico, según fue posible corroborar en la oferta de ciertas cadenas de supermercados.

Según Ríos (2013) en Colombia se realizó un plan de negocios para la producción y comercialización de lechuga mediante hidroponía en el municipio de El Retiro, en el oriente antioqueño de la ciudad de Medellín, la variedad utilizada fue Black Seeded Simpson, una variedad con muchos años en el mercado utilizada en zonas tropicales cálidas, la variedad es sin duda una de las lechugas más populares, por su delicado sabor, su tierna textura, sus hojas grandes y de color ligeramente verde-amarillo. La herramienta utilizada para la producción de lechugas fue la de cultivo hidropónico denominada NFT (Nutrient Film Technique).

Cortés (2012) reporta que se realizó un plan de negocios para Tlaquepaque, Jalisco, donde se pretendía evaluar la viabilidad de fabricar y comercializar sistemas hidropónicos residenciales, el objetivo fue presentar una forma fácil y sencilla para la producción de algunos productos hortícolas. El objetivo de este plan de negocios era que las familias aprendieran a cultivar una gran variedad de cultivos, además, se busca ser una alternativa a mediano y largo plazo que responda a las perspectivas y tendencias económicas y agrícolas que hoy en día ya impactan a gran parte de la población, ya que como se ha dicho anteriormente estos sistemas brindan la posibilidad de auto-producir y auto-consumir alimentos con gran calidad e inocuidad. Como resultado de este plan de negocios determinaron que la idea no sólo es viable desde un punto de vista financiero, sino que, además, es viable desde una perspectiva comercial y social. Se identificó un gran segmento de mercado interesado en obtener certeza sobre la calidad e inocuidad de los alimentos que consumen, por lo que los sistemas hidropónicos residenciales se convirtieron en una excelente alternativa para generar confianza en este sector de la población.

Una investigación realizada por Orozco (2011) para determinar la aceptación y conocimiento de los consumidores sobre la hidroponía como estrategia de “Marketing” en las tiendas de hipermercados, bodegas y autoservicios en la ciudad de Tijuana, Baja California. Se utilizó un método comparativo, ya que se realizó la comparación de diferentes tiendas de hipermercado, bodegas y autoservicio con ayuda de una encuesta y así generar datos para comprobar la hipótesis descriptiva o también llamada de pronóstico. El estudio se realizó a partir de una muestra de 384 encuestados, calculada con un nivel de confianza del 95% y un error de estimación de 5%. La encuesta se aplicó en las afueras de diferentes supermercados. Una vez procesados los datos se concluyó que el 85% de los encuestados no tienen conocimiento sobre la técnica de hidroponía, pero que les gustaría utilizar esta técnica o por lo menos comprar las verduras cultivadas bajo esta técnica.

En la revisión de literatura no se logró ubicar ningún estudio específico sobre el interés de la población urbana por contar con estructuras para la producción doméstica de plantas u hortalizas usando hidroponía.

## **1.2 Planteamiento del problema**

En la actualidad producir alimentos sanos y libres de enfermedades ha venido tomando cada vez mayor importancia por el cuidado de la salud de los consumidores, pero no todos cuentan con la información sobre la facilidad de producir algunos cultivos en su hogar. Por tal motivo, se pretende realizar un estudio de mercado para saber si la población de Saltillo, Coahuila, conoce o ha escuchado hablar sobre la producción de hortalizas y otras especies bajo técnicas hidropónicas, así como determinar la proporción de la población dispuesta a adquirir este sistema, sus características socioeconómicas y su disposición a pagar por él.

La presente investigación responde a la necesidad de una empresa distribuidora de infraestructura agropecuaria y sistemas de riego, de contar con información que le permita determinar el potencial del mercado urbano para la venta de equipos hidropónicos para la producción de hortalizas y otras especies en pequeña escala, ya que no se han localizado estudios de los que se pueda obtener esta información, ni para la ciudad de Saltillo, ni para otras áreas urbanas.

## **1.3 Objetivos de investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

Realizar un estudio del potencial de mercado de la ciudad de Saltillo, Coahuila, para la venta de equipos residenciales para la producción de hortalizas bajo el sistema NFT hidropónico.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar el grado de conocimiento que tiene la población de Saltillo, Coahuila, sobre la producción en hidroponía.
- Determinar la demanda potencial de equipos residenciales para la producción hidropónica de hortalizas, especies aromáticas y ornamentales en Saltillo, Coahuila.
- Identificar las características de los consumidores potenciales del sistema NFT hidropónico y los factores que influyen sobre su decisión de compra, incluyendo su disposición de pago.

#### **1.4 Hipótesis de investigación**

- Hipótesis 1: Las personas con mayor ingreso estarían más dispuestos en adquirir el sistema NFT hidropónico.
- Hipótesis 2: A mayor nivel de escolaridad del individuo, la probabilidad de que adquiriera el sistema es mayor.
- Hipótesis 3: Entre las mujeres es mayor que entre los hombres la probabilidad de que adquieran el sistema de hidroponía por entretenimiento y aprendizaje.
- Hipótesis 4: Entre mayor sea la edad del individuo, la disposición en adquirir el sistema es mayor.

#### **1.5 Estructura de la tesis**

La presente investigación está integrada por una introducción y seis capítulos. En capítulo I se plantean algunos antecedentes del tema de investigación, se hace el planteamiento del problema y se establecen los objetivos y las hipótesis de la investigación. En el Capítulo II se establecen los fundamentos teóricos de la investigación, se expone la metodología y el procedimiento utilizado para la obtención análisis de información. En el Capítulo III se hace una caracterización de la ciudad de Saltillo, Coahuila y un análisis de la oferta de equipos hidropónicos, considerando que esta localidad constituye el área de estudio para realizar la investigación de mercado. En el Capítulo IV se analizan los datos estadísticos obtenidos de las encuestas para determinar las características generales de la población entrevistada. En el Capítulo V se analiza el perfil de los posibles compradores de equipos hidropónicos para identificar en qué segmento de la sociedad se encuentran los posibles clientes para colocar el sistema NFT. Por último, en el capítulo VI se redactan las conclusiones obtenidas en la investigación y se hacen algunas recomendaciones para la empresa interesada en la investigación de mercado del sistema NFT.

**Palabras clave:** Sistema Hidropónico, Mercado, Encuesta, Muestra y Variable.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO DE INVESTIGACIÓN**

En este apartado se establecen los conceptos fundamentales que sustentan a la investigación, además se exponen los materiales y métodos que se utilizaron para la misma.

#### **2.1. Hidroponía**

Según Sánchez y Escalante (1993) es la técnica de producción o cultivo sin suelo, en la cual las plantas se abastecen de agua y nutrientes a través de una solución nutritiva completa, brindándole las condiciones necesarias para un mejor crecimiento y desarrollo.

Con la producción sin suelo se obtienen hortalizas de excelente calidad y sanidad, y se asegura un uso más eficiente del agua y fertilizantes. Los rendimientos por unidad de área cultivada son altos, por la mayor densidad y la elevada productividad por planta. Actualmente la hidroponía es el método más intensivo de producción hortícola; generalmente es de alta tecnología lo que implica altos costos de establecimiento (Córdova Wolff, 2005).

La FAO (2003) señala que la hidroponía es una técnica de cultivo sin tierra, en la que se hacen también enormes ahorros en el uso de agua de cultivo y aprovechamiento un espacio en casa. Un espacio donde los niños, jóvenes, adultos mayores y personas con capacidad diferente podrían ocupar su tiempo libre al cuidar de los cultivos que serían benéficos para ellos, la ciudad y el medio ambiente

##### **2.1.1. Características de los productos hidropónicos.**

Marulanda (2003) indica que las hortalizas en general como el tomate, chile, lechuga e incluso flores y frutas dulces como la fresa, también hierbas aromáticas y curativas como menta, hierbabuena y romerito que se pueden producir en hidroponía es un producto sano, porque en su cultivo solo se emplean aguas limpias, y en el

control de las plagas, se utilizan técnicas que no contaminen el ambiente y que no dejen residuos dañinos en el producto cosechado.

## **2.2. Métodos hidropónicos**

En el cultivo hidropónico, se contemplan varios sistemas dependiendo del medio utilizado para el desarrollo de las raíces. En seguida se describen algunos de los más comunes.

### **2.2.1. Sistemas de producción en solución nutritiva**

En este sistema se sumerge el sistema radical de las plantas en una solución que contiene los elementos nutritivos necesarios para su crecimiento, dentro de los cultivos en solución nutritiva se tiene:

Sistema NFT: Consiste en recircular el agua con solución nutritiva dentro de tubos de PVC, los cuales en sus extremos tienen tapas con pequeñas conexiones al final y al inicio para hacer recorrer el agua en todo el conjunto de tuberías que componen al sistema mediante una bomba, que se encuentra en el depósito donde se almacena la solución nutritiva. Los tubos de PVC tienen orificios en la parte superior, donde se colocan las plantas en cilindros de foami agrícola para NFT de tal manera que las raíces están en contacto con todo el tiempo con el agua re-circulante de la solución nutritiva.

Raíz flotante: Este método utiliza un medio líquido para el crecimiento de los cultivos. En este sistema las raíces flotan dentro una solución nutritiva, pero las plantas están sostenidas sobre una lámina ligera (la cual generalmente es de unicel), que se sostiene sobre la superficie del medio líquido (Sánchez y Escalante 1993).

### **2.2.2. Sistemas de producción en sustrato**

El sustrato es un material sólido (natural o de síntesis) distinto del suelo, colocado en un contenedor o bolsa, en forma pura o mezcla, permite el desarrollo del sistema radical, el crecimiento del cultivo y pueden intervenir o no en la nutrición de la planta. El sustrato brinda sostén y anclaje a la planta, además de mantener la humedad, drenaje, aireación y facilidad en la absorción de nutrientes para que la planta



no tenga ningún problema en su desarrollo. Los sustratos que más comúnmente que se utilizan en los sistemas de cultivo sin suelo son los siguientes: arena, perlita, lana de roca, turbas, fibra de coco y tezontle (Marulanda, 2003).

### **2.2.3. Ventajas de la hidroponía**

- Balance de agua, aire y nutrientes.
- Humedad uniforme.
- Mayor precocidad y calidad del producto.
- Uniformidad en los cultivos.
- Ahorro en el consumo de agua.
- Reducción en los costos de producción.
- Mayor limpieza e higiene.

### **2.2.4. Desventajas de la hidroponía**

- El gasto inicial es relativamente alto.
- Para su manejo comercial se requiere conocimiento acerca de lo que se piensa producir.
- Requiere de mantenimiento, cuidado de las instalaciones, solución nutritiva, etc.

## **2.3. Solución nutritiva**

El agua es el principal elemento en el crecimiento, pero la porción mayor, generalmente el 90% de la materia seca de casi todas las plantas está constituida por tres elementos químicos: carbono, oxígeno e hidrógeno (Jiménez, 2005).

La solución nutritiva es el conjunto de elementos nutritivos requeridos por las plantas, disueltos en agua. Uno de los puntos decisivos para el cultivo hidropónico es la composición de las soluciones nutritivas; deberán contener todos los elementos necesarios para las plantas, en las debidas condiciones y en las dosis convenientes (Jiménez Arteaga, 2005).

La nutrición de las plantas en hidroponía se brinda a través de una solución nutritiva balanceada y equilibrada que se formula a partir de un análisis de agua, la especie vegetal a cultivar, su etapa fenológica y las condiciones ambientales que se tengan. Esta solución es un conjunto de sales minerales disueltas en el agua, que puede variar su proporción dependiendo de la especie y la etapa fenológica de la planta (Brenes y Jiménez, 2016).

#### **2.4. La hidroponía y su potencial para la producción doméstica**

En México la población se incrementado más de cuatro veces durante los últimos 65 años: en 1950 había 25.8 millones de persona, en 2015 la cifra ya era de 119.5 millones. Datos estadísticos muestran que del año 2010 a 2015, la población incrementó 7 millones de habitantes, lo que representa un crecimiento promedio anual de 1.4 por ciento (INEGI, 2017), debido a este crecimiento y al aumento en el consumo de alimentos se deben buscar alternativas de producción de hortalizas, plantas medicinales y ornamentales en espacios reducidos, con pocas posibilidades de siembra y con recursos limitados de riego.

Adicionalmente, con el aumento en el consumo de alimentos orgánicos, también es de gran importancia el poder contar con métodos de producción que permitan disminuir el uso de fertilizantes e insecticidas de fuentes químicas y reemplazarlos por orgánicos.

La posibilidad de producir alimentos, especialmente hortalizas de alta calidad, se ve afectada por el deterioro de tierras fértiles y la escasez de agua. Por lo tanto, en dado caso de seguir produciendo de manera tradicional, no se lograría abastecer toda la demanda debido al rápido aumento de la población; por otra parte, las industrias están ocupando suelos agrícolas, acaparando y contaminando el recurso agua.

La reducción del suelo cultivable, menor disponibilidad de agua para riego y el aumento de las exigencias del mercado en calidad y sanidad en hortalizas, especialmente las de consumo en fresco, han hecho que las técnicas hidropónicas de cultivo sean una alternativa viable en nuestra actualidad (Cortés, 2012).

A nivel urbano la posibilidad de que las familias produzcan su propio alimento se ha visto limitada por las tendencias en la construcción de viviendas, las cuales anteriormente tenían patios y jardines amplios, pero actualmente tienden a ser casas o departamentos estrechos, que generalmente cuentan con patios y terrazas pequeños y de plano no cuentan con dichos espacios.

De acuerdo a las condiciones expresadas en los párrafos anteriores, es necesario impulsar la implementación de sistemas tecnológicos agrícolas como lo es el sistema de solución nutritiva recirculante "Nutrient Film Technique (NFT, por sus siglas en inglés)", este sistema facilita cultivar un gran número de especies hortícolas, principalmente de hoja y fruto.

El sistema "NFT", se ha venido utilizado en muchos países, pero debido a que puede representar una alta inversión inicial se limitó su aplicación. Aun así, hoy en día es posible lograr implementar este sistema con materiales y equipos de menor precio, mediante la utilización de diferentes tipos de plástico (PVC, polietileno, poliuretano, poliestireno) y bombas de agua a un costo reducido.

La ventaja del sistema NFT en relación con otros sistemas hidropónicos, es que se tiene un mejor control para el desarrollo del producto, se cultiva en espacios reducidos y se puede obtener alimentos de alta calidad. La constante oferta de agua y elementos minerales permite a las plantas crecer sin estrés y obtener el potencial productivo del cultivo.

Los cultivos hidropónicos son una alternativa de producción de hortalizas, entre otros productos, los que tienen algunas diferencias con el cultivo convencional, como la ausencia de suelo, menor uso de pesticidas, mayor eficiencia de los fertilizantes, al aplicar las cantidades solamente necesarias. Además, se tiene la opción del sistema recirculante, que permite la reutilización de la solución aprovechando al máximo los nutrientes, teniendo también una mayor eficiencia en el uso del agua

Los productos pueden obtener una buena aceptación por parte del consumidor, debido a que son diferentes desde su manejo en producción, considerando la ausencia de suelo, bajo uso de pesticidas, solo uso de agua, hasta el producto final con sus

características organolépticas, en donde se puede consumir todo el producto, y además posee una percepción diferente al consumirla.

## **2.5 Investigación de mercados**

La investigación de mercado es una herramienta que permite identificar problemas y oportunidades relacionadas con las actividades de las personas, las empresas, las instituciones en general y desarrollar alternativas de marketing (Benassini, 2006).

Según Zikmund (1998) la investigación de mercados es un proceso objetivo y sistemático donde se genera la información con el fin de ayudar al investigador a la toma de decisiones sobre el mercado. Este proceso incluye:

- Información requerida para llevar a cabo la investigación.
- Diseño del método de recopilación de la información es decir la metodología utilizada en la investigación.
- Administración y ejecución de la recopilación de datos.
- Análisis de los resultados.
- Comunicación de los hallazgos y sus complicaciones.

## **2.6 Importancia de la investigación de mercados**

Como menciona Baca (2010) la investigación de mercados es de suma importancia porque de esta manera se pueden tomar mejores decisiones que sean de gran beneficio para la empresa, segmentar el mercado, conocer el perfil de los posibles clientes para el producto o servicio a ofertar.

En general una investigación de mercado debe servir para:

- a.** Tener una noción clara de la cantidad de consumidores que habrán de adquirir el bien o servicio que se piensa vender dentro de un espacio definido, durante un periodo de mediano plazo y a qué precio están dispuestos a obtenerlo.
- b.** La investigación indica las características y especificaciones del servicio o producto correspondiente que desea comprar el cliente.

- c. Indicará qué tipo de clientes son los interesados en nuestros bienes, lo cual servirá para orientar a la empresa.
- d. Proporciona información acerca del precio apropiado para colocar un bien o servicio y competir en el mercado, o imponer un nuevo precio por alguna razón justificada.
- e. Una investigación de mercado debe exponer los canales de distribución acostumbrados para el tipo de producto o servicio que se desea colocar y cuál es su funcionamiento.

## **2.7 Pasos a seguir en una investigación de mercados**

Según Baca (2010) los principales pasos que se deben de seguir en una investigación de mercados son los que se describen a continuación:

- 1) Definición del problema: Este paso en ocasiones puede ser complicado puesto que implica tener un conocimiento completo del problema. Si no es así, el planteamiento de solución será incorrecto.
- 2) Necesidades y fuentes de información: Información primaria es básicamente encuestas y las secundarias es toda la información escrita existente sobre el tema.
- 3) Diseño de recopilación y tratamiento estadístico de los datos: en este paso si la información se obtiene por medio de encuestas habrá que diseñarlas.
- 4) Procesamiento y análisis de los datos. Una vez que se cuenta con toda la información necesaria proveniente de cualquier método, se continuará con el procesamiento y análisis de los datos recopilados. Los resultados deben convertirse en información útil para la toma de decisiones, por lo que el adecuado procesamiento de datos es importante para cumplir los objetivos.
- 5) Informe: Una vez procesada la información adecuadamente culminar con la elaboración de un informe, el cual deberá ser veraz, oportuno para todos aquellos que deseen conocer la información.

En términos generales, los diseños de la investigación se clasifican en:

- Investigación exploratoria: permite proporcionar información y comprensión del problema que enfrenta el investigador para aclarar y definir la naturaleza de un problema confuso (Malhotra, 2008).
- Investigación concluyente: se basa en muestras grandes y los datos obtenidos se someten a un análisis cuantitativo. Esta información se utiliza para la toma de decisión (Malhotra, 2008).
- Investigación descriptiva: consiste en describir las características de una población, saber quiénes compran un producto, el tamaño del mercado, identificar características de la competencia (Zikmund, 1998).
- Los diseños transversales simples: es donde se extrae una sola muestra de los encuestados de la población objetivo y se obtiene información de esta muestra una sola vez. Estos diseños se les conocen también como diseños de la investigación de encuesta por muestreo (Malhotra, 2008).
- La investigación causal: se utiliza para identificar las relaciones causa y efecto entre las variables (dependientes e independientes). Aquí es donde los investigadores tienen una expectativa sobre la relación que se explicará, cómo predecir la influencia del precio, del empaque, de la publicidad, entre otros (Zikmund, 1998).

Para el caso de la investigación que se presenta en este documento se aplicará un diseño transversal simple o encuesta por muestreo, con el propósito describir las características de la población en Saltillo y saber quiénes estarían dispuestos a comprar pequeñas estructuras para la producción hidropónica. Malhotra (2008) recomienda que antes de aplicar la encuesta a toda la muestra se realice una prueba piloto.

La prueba piloto: se refiere a la aplicación del cuestionario en una pequeña muestra de encuestados para identificar y eliminar posibles problemas. Aun el mejor cuestionario se puede mejorar con una prueba piloto (Malhotra, 2008).

## 2.8 La encuesta

La encuesta es una técnica de recogida de información que consiste en la formulación de preguntas a una serie de personas que deben responderlas sobre la base del cuestionario. Peñalver (2009) dice que este método es la técnica cuantitativa más utilizada para la obtención de información primaria; este autor también señala que las encuestas pueden dividirse en los siguientes tipos:

- Entrevista estructurada: se desarrolla de acuerdo con un cuestionario previamente establecido y según las instrucciones. El papel del encuestador está muy estandarizado, debe seguir en todo momento los pasos de la encuesta. Cabe señalar que este es el tipo de encuesta aplicado para la obtención de información en la presente investigación.
- Entrevista semi-estructurada: el entrevistador tiene un cuestionario generalmente poco extenso a cumplimentar, que puede desarrollar con cierta libertad, de acuerdo con las características de la persona entrevistada.
- Entrevista libre o en profundidad: se desarrolla sin ningún tipo de cuestionario previamente establecido, aunque dentro de unos determinados objetivos. La función del entrevistador debe ser la de permitir a la persona encuestada expresarse libremente sobre el área de la investigación reconduciéndola hacia las líneas de interés cuando se aleje de ellas.

La utilización de la encuesta como medio de recogida de información reporta las ventajas siguientes (Orjuela y Sandoval, 2002):

- Estandarización: se harán las mismas preguntas a todos los elementos de la muestra apoyándonos en el cuestionario.
- Facilidad de administración: el encuestador únicamente tiene que leer una serie de preguntas que responderá el encuestado.
- Facilidad de tratamiento de datos: el cuestionario puede codificarse convirtiendo a números aspectos cualitativos, esto facilita el tratamiento informático de los datos.

- Recoger información no directamente observable: se puede recoger información referente a las actitudes, percepciones entre otros.
- Posibilidad de hacer estudios parciales: se podrán clasificar los resultados obtenidos por edad, sexo, etc.
- Rapidez: en poco tiempo se puede reunir gran cantidad de información.
- Flexibilidad: es posible aplicarlo a cualquier persona sean cual sean sus características.

## 2.9 Tamaño de la muestra

La muestra es el número de elementos, elegidos o no al azar, que se debe tomar de un universo para que los resultados puedan extrapolarse al mismo, y con la condición de que sean representativos de la población (Peñalver, 2009).

El tamaño de la muestra depende de tres aspectos:

- ✓ Error permitido.
- ✓ Nivel de confianza con el que se desea el error.
- ✓ el carácter finito o infinito de la población.

Al efectuar un estudio de mercado lo más probable es hacer estudios muestrales, es decir, obtener datos de una población mediante el análisis de una parte de la misma, que es la muestra.

Para poder llevar a cabo un muestreo probabilístico tenemos que determinar:

- ✓ Población a estudiar.
- ✓ El método de muestreo.
- ✓ El tamaño de la muestra. A mayor tamaño de la muestra mayor precisión, pero también mayor costo.

Para el presente estudio la fórmula utilizada para la obtención de la muestra es:

$$\text{Fórmula 1: } n = \frac{NZ^2PQ}{D^2(N-1) + Z^2PQ}$$



Dónde:

$N$  = Número de viviendas particulares:

$Z$  = Nivel de confianza

$P$  = Probabilidad de éxito

$Q$  = Probabilidad de fracaso

$D$  = Error máximo admisible

$n$  = Tamaño de la muestra

Cabe señalar que el nivel de confianza y el margen de error son establecidos por el investigador considerando factores como la precisión deseada en los estimadores y los costos de levantamiento de encuesta.

## **2.10 Mercado**

El mercado es donde recurre la oferta y demanda, es decir donde se ofrecen bienes y servicios a un determinado precio. El mercado comprende todas las personas, empresas e instituciones que tienen necesidades de ser satisfechas con productos de los oferentes (Contreras, 2008). Para el caso de este estudio se considera que el mercado está constituido por la población de la ciudad de Saltillo Coahuila.

## **2.11 Materiales y metodología de investigación**

En este apartado primeramente se determina el tamaño de la muestra, posteriormente se define el método y la manera en que se aplican las encuestas.

### **2.11.1. Método de estimación de la muestra**

Para definir el marco de la muestra para el estudio de mercado se toma como referencia el total de hogares ocupadas en la ciudad de Saltillo Coahuila, datos que se obtienen de la Encuesta Intercensal realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2015. Dado que se conoce el total de viviendas habitadas, la muestra se calcula como para una población finita.

### 2.11.2. Estimación de la muestra

Para saber el número de encuestas que se debían aplicar, primeramente se investigó el total de las viviendas particulares y colectivas habitadas en la ciudad de Saltillo, Coahuila, obteniendo como resultado un total de 213,329 viviendas habitadas, según la información disponible en INEGI (2015) Encuesta Intercensal, Microdatos. Con ese dato y una vez definido el nivel de confianza para el cálculo de estimadores en un 90 por ciento con un porcentaje de error de 4.76, se obtuvo un tamaño de muestra de 300 encuestas.

Sustituyendo la **fórmula 1** se obtuvo lo siguiente:

Dónde:

$N$ = Número de viviendas particulares	<b>n=</b>	$\frac{(213,329)((1.65)^2)(0.5)(0.5)}{((0.0476)^2)(213,329-1)+((1.65)^2)(0.5)(0.5)}$
$Z$ = Nivel de confianza = 1.65		$\frac{(213,329)(2.7225)(0.25)}{(0.00226576)(213,329-1)+(2.7225)(0.25)}$
$P$ = Probabilidad de éxito = 0.5		$\frac{145,197.05}{(483.35)+(0.68)}$
$Q$ = Probabilidad de fracaso = 0.05		$\frac{145,197.05}{484.03}$
$D$ = Error máximo admisible = 0.069		$\frac{145,197.05}{484.03}$
$n$ = Tamaño de la muestra		$\frac{145,197.05}{484.03}$
		<b><math>n=299.97 \approx 300</math></b>

La presente investigación es de naturaleza exploratoria y se lleva a cabo mediante la aplicación de una encuesta estructurada, la cual fue diseñada para obtener información que permita aceptar o rechazar las hipótesis planteadas. Para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos partir de la encuesta y complementar la información obtenida se recurre a fuentes secundarias como lo son páginas oficiales de la FAO, SAGARPA, etc., además de artículos publicados, libros y algunas tesis que estén relacionados con esta investigación.

### **2.11.3. Encuesta utilizada para investigación**

La encuesta que se utilizó en esta investigación (Anexo 1) fue diseñada para conocer la disposición de la población de Saltillo para adquirir una pequeña estructura para la producción hidropónica en su hogar, así como para determinar las características de los consumidores. La encuesta consta de dos apartados:

- I. Información económica de los encuestados.
- II. Conocimiento del NFT hidropónico e interés de la misma.

En el primer apartado se establecieron preguntas con el fin obtener las características socioeconómicas de las personas encuestadas, abordando preguntas como: sexo, edad, ingreso familiar, escolaridad y ocupación. En el segundo apartado se formularon preguntas sobre el conocimiento de la hidroponía, interés en producir bajo el sistema hidropónico, cultivos a producir bajo este sistema, disposición a pagar por una estructura NFT hidropónica y asistencia técnica para el uso de la misma; también se preguntó el principal motivo por el cual el consumidor estaría interesado en adquirir una estructura y en qué lugar de su domicilio pretendía instalarla.

### **2.11.4. Encuesta piloto**

El día el 5 de junio del 2017 se aplicó la encuesta piloto considerando únicamente a 20 habitantes de 18 años o más, de la ciudad de Saltillo, Coahuila, los cuales fueron elegidos de manera aleatoria en la Zona Centro de la ciudad. El objetivo fue comprobar si los resultados que se obtenían eran suficientes para resolver el problema de investigación y además si eran de utilidad para comprobar las hipótesis planteadas y como resultado de la prueba piloto se hicieron pequeños ajustes a la encuesta.

Una vez aplicado y capturado los datos de la encuesta piloto encontramos que algunas preguntas se encontraban mal formuladas y algunas fueron innecesarias o repetidas, por lo que se realizaron los ajustes necesarios antes de proceder a la aplicación de la encuesta a toda la muestra.

### **2.11.5. Trabajo de campo**

Las encuestas finales se aplicaron del 2 al 14 de septiembre del año 2017, donde se pretendió abarcar la mayor parte de la ciudad de Saltillo, Coahuila.

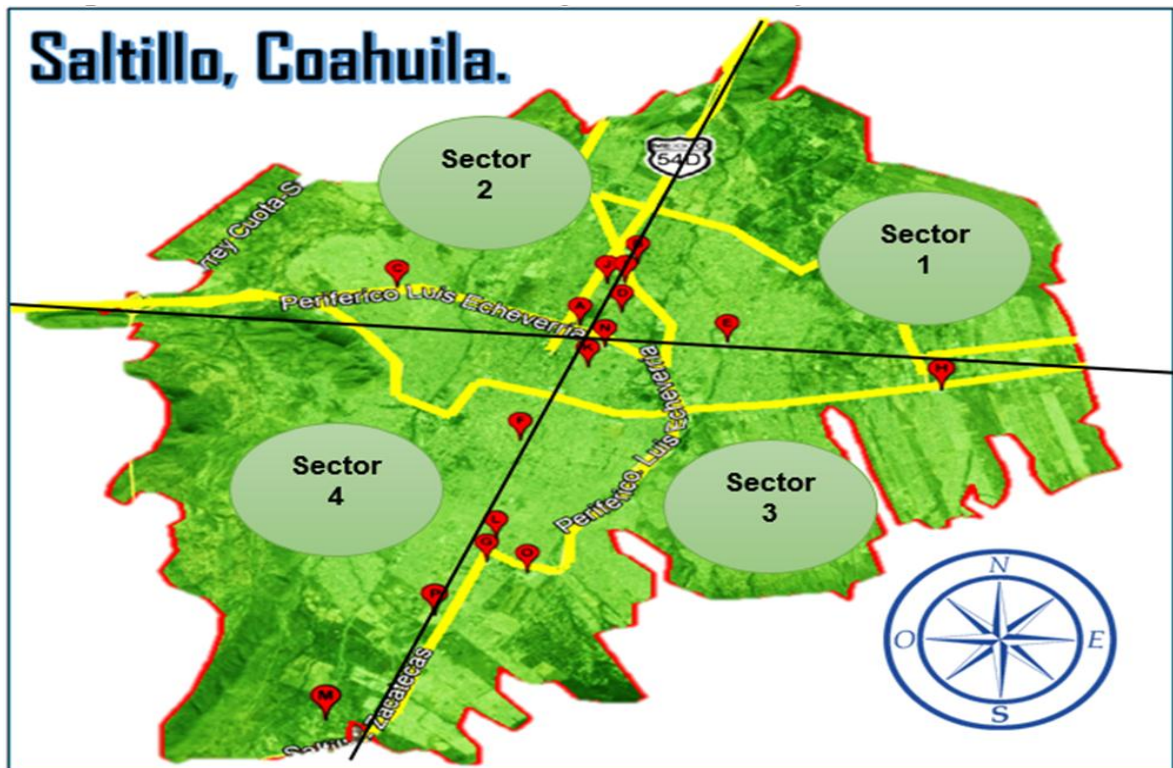
Inicialmente se pensó en aplicar la encuesta a hogares de estratos medios y altos, se contempló levantar la información casa por casa, se seleccionaron colonias según el nivel de ingreso, al momento de la aplicación resultó muy complicado que las personas accedieran a realizarle la entrevista, población mostraba mucha desconfianza y resistencia para recibirlos en su hogar y proporcionar datos. Por lo tanto, y tomando en cuenta que el recurso económico y el tiempo para aplicar la encuesta fueron muy limitados, se optó en aplicar las encuestas en los principales centros comerciales, lugares muy concurridos por la población, bajo el supuesto que en estos sitios acuden personas de diferentes colonias y con distintos niveles de ingreso, con lo que se posibilita que la muestra sea representativa de la población saltillense.

La selección de los individuos a encuestar se realizó totalmente al azar. Los centros comerciales en donde se aplicaron encuestas se eligieron bajo el criterio de que fuesen de los más concurridos.

Los lugares donde se llevó a cabo la aplicación de encuestas son:

- |  |  |
|--|--|
| <b>A.</b> Colonia Latinoamericana        | <b>I.</b> Plaza Comercial Galerías                       |
| <b>B.</b> Colonia Doctores               | <b>J.</b> Colonia Olímpica Oriente                       |
| <b>C.</b> Bodega Aurrera Satélite Norte  | <b>K.</b> Colonia República Oriente                      |
| <b>D.</b> Colonia Los Ángeles            | <b>L.</b> Restaurante Mi Lindo Michoacán                 |
| <b>E.</b> Plaza Comercial Patio Saltillo | <b>M.</b> Universidad Autónoma Agraria<br>Antonio Narro. |
| <b>F.</b> Zona Centro Saltillo           | <b>N.</b> Plaza Real Saltillo                            |
| <b>G.</b> Mercado Soriana Lourdes        | <b>O.</b> Plaza Comercial HEB Nogalera                   |
| <b>H.</b> Mi Plaza Mirasierra            | <b>P.</b> Plaza Comercial Sendero Sur                    |

Figura 1. Ubicación de zonas y sectores de aplicación de encuestas.



Fuente: Elaboración propia con Google Earth.

Después de haber aplicado las encuestas, se procedió a dividir la ciudad en cuatro sectores 1) Noreste, 2) Noroeste, 3) Sureste y 4) Suroeste, esto con la finalidad de verificar que la población entrevistada fuese representativa de los diversos puntos de la ciudad.

Cuadro 1. Distribución de la encuesta por sectores

Sector		Encuestas		Hombre		Mujer	
1	Noreste	54	18%	33	21%	21	15%
2	Noroeste	61	20%	36	23%	25	17%
3	Sureste	83	28%	37	24%	46	32%
4	Suroeste	102	34%	50	32%	52	36%
<b>Total</b>		300	100%	156	100%	144	100%

Fuente: Elaboración propia

Al concluir la aplicación de las encuestas se procedió a capturar cada una ellas en una base de datos con ayuda del programa Excel, mismo programa que se ocupó para la elaboración de cuadros de salida y gráficas, para posteriormente analizar los datos e interpretar los resultados.

## CAPÍTULO III

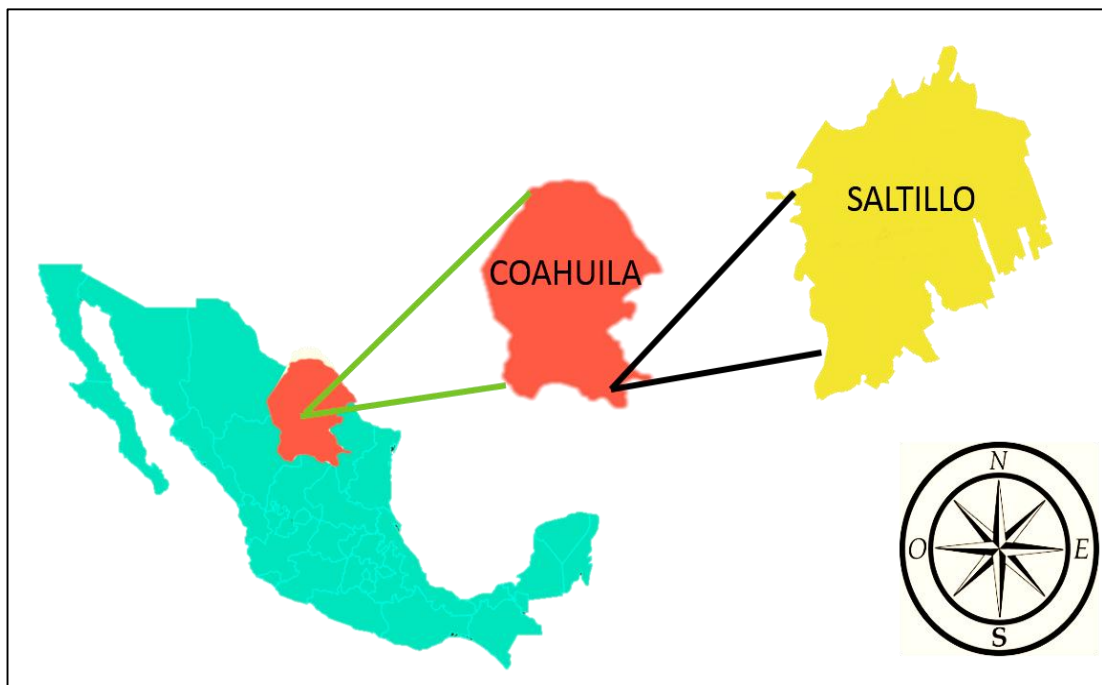
### CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO OBJETIVO

En este apartado se describe la zona de estudio en términos de ubicación geográfica, características de la población y características de la oferta de equipos para la producción hidropónica a nivel doméstico en la Ciudad de Saltillo.

#### 3.1 Localización y extensión de la ciudad de Saltillo

El municipio de Saltillo se localiza en el sureste del estado de Coahuila, en las coordenadas 101°59 '17" longitud oeste y 25°23 '59" latitud norte, a una altura de 1,600 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de Ramos Arizpe; al sur con los estados de San Luis Potosí y Zacatecas, al suroeste con el municipio de Parras; al este con el de Arteaga y el estado de Nuevo León y al oeste con el municipio de Parras.

Figura 2. Ubicación de Saltillo, Coahuila.



Fuente: Elaboración propia

Saltillo cuenta con una superficie de 5,652.98 kilómetros cuadrados, que representan el 3.72% del total de la superficie del estado.

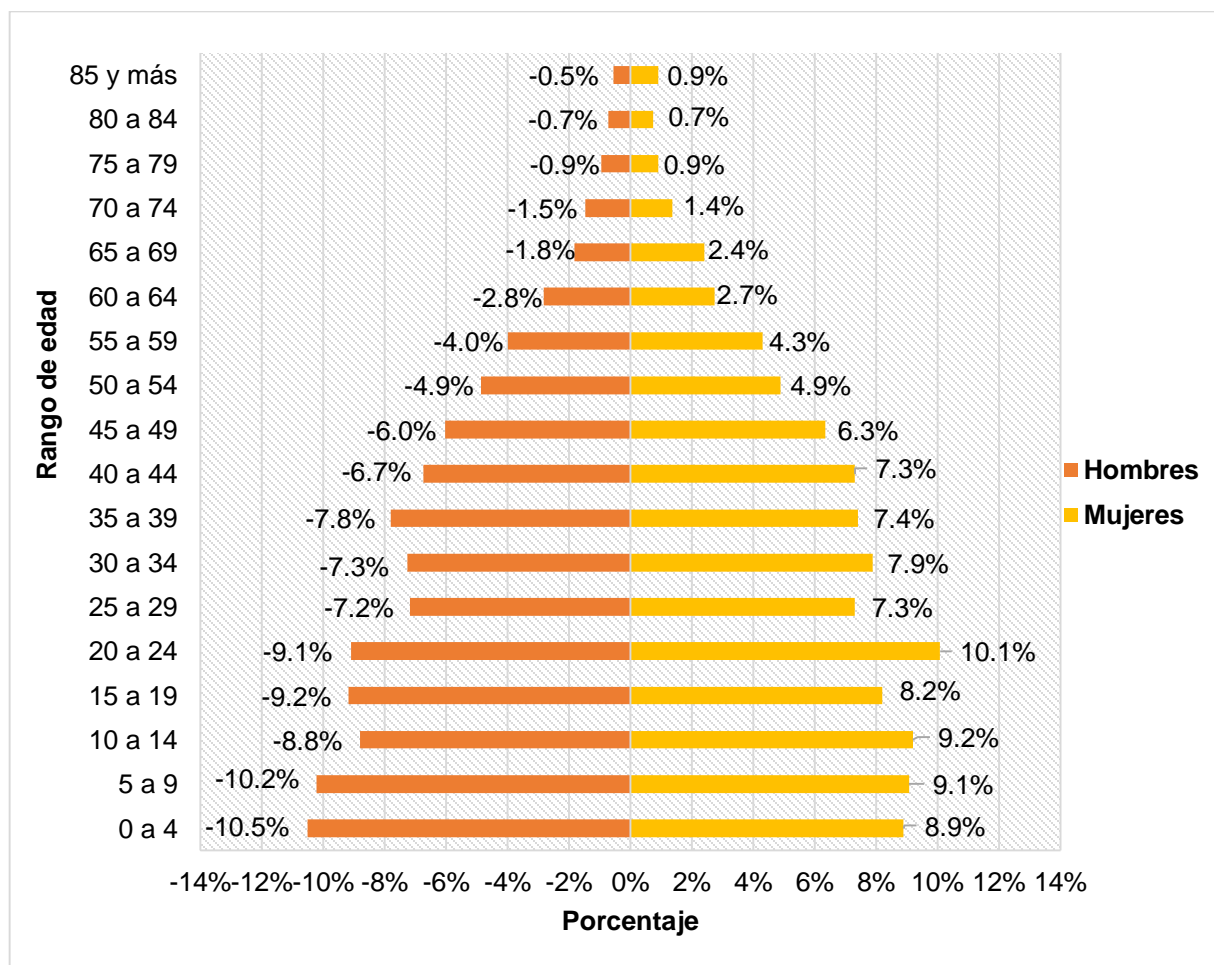
### 3.2 Población de la ciudad y sus características

Según INEGI (2015) la ciudad de Saltillo, Coahuila, la población en 2005 fue 663,667 habitantes y para 2015 incrementó a 807,537 habitantes, de los cuales el 50.4% son mujeres y 49.6% son hombres, en 10 años la ciudad tuvo un incremento en la población del 18%.

#### 3.2.1. Población por edades

De acuerdo con datos de la Encuesta Intercensal 2015, el 62.9% de la población es mayor de 19 años (gráfica 1), los cuales podrían ser los compradores potenciales de las estructuras para producción hidropónica en el hogar, ya que se asume que casi la totalidad del restante 37.1% es dependiente económicamente.

Gráfica 1. Población por edad y sexo de Saltillo, Coahuila

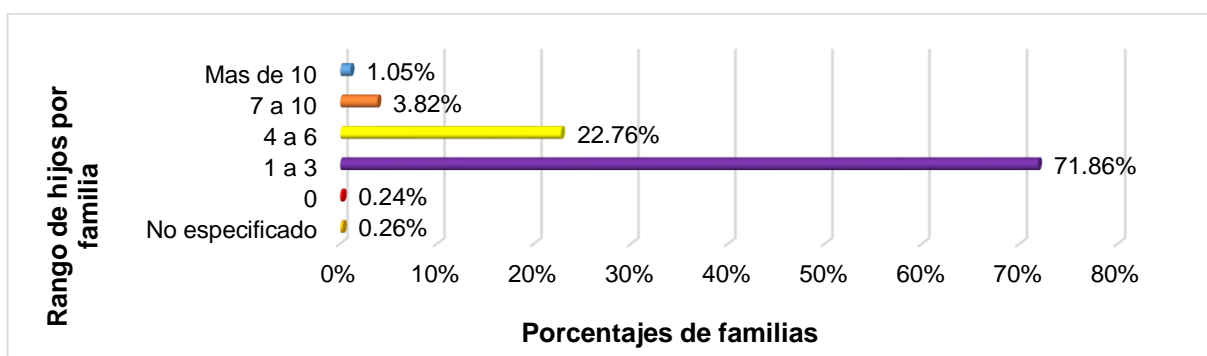


Fuentes: Elaboración propia con datos de (INEGI 2015) de la Encuesta Intercensal 2015

### 3.2.2. Tamaño de la familia

De acuerdo con INEGI (2015) el 0.24% de las familias de Saltillo reportan no tener hijos en el hogar; el 71.86% tenían de 1 a 3 hijos y 22.76% asumen haber tenido en su hogar de 4 a 6 hijos (gráfica 2). De hecho, los datos indican que el 99.5% de las familias tiene viviendo con ellos a al menos uno de sus hijos, lo que implica que dichas familias están integradas por al menos dos personas.

**Gráfica 2. Número de hijos por familias en Saltillo, en el año 2015.**

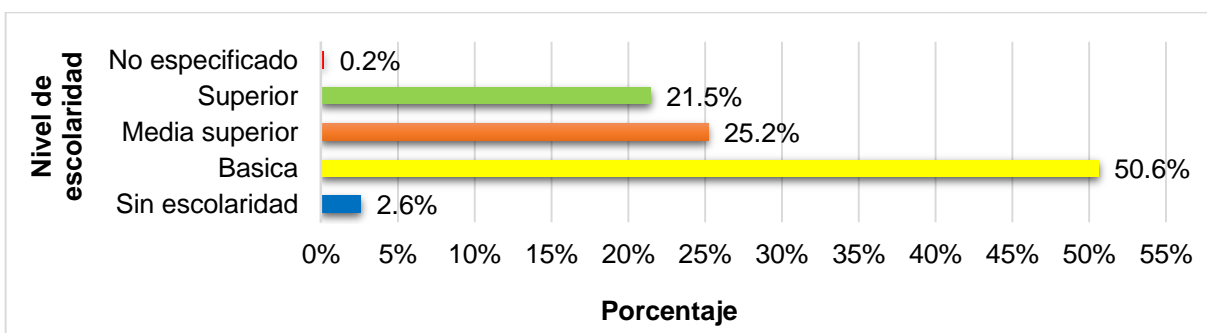


Fuentes: Elaboración propia con datos de (INEGI 2015) de la Encuesta Intercensal 2015

### 3.2.3. Escolaridad

Los datos más recientes proporcionados por INEGI, provienen de la encuesta Intercensal aplicada en el año 2015, por lo que se encontró que en ese mismo año el 50.6% de la población de Saltillo contaba con una escolaridad de nivel básica, seguido por el 25.2% que tenían estudios de nivel medio superior y solo un 21.5% poseían estudios de nivel superior (gráfica 3).

**Gráfica 3. Población Saltillo, de 18 años y más según nivel de escolaridad**



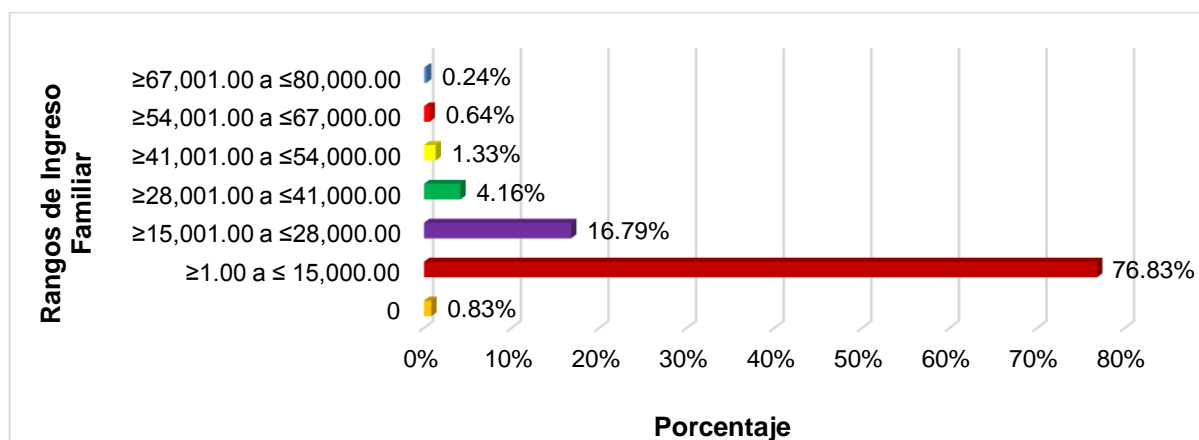
Fuentes: Elaboración propia con datos de (INEGI 2015) de la Encuesta Intercensal 2015



### 3.2.4. Ingreso familiar

Las estadísticas de INEGI (2015) muestran que en la ciudad de Saltillo, 77.66% de las familias tenían un ingreso inferior a \$15,000, 16.79% asumen tener ingresos de \$15,001 a \$28,000 y el resto de las familias saltillenses obtenían ingresos mayor de \$28,000 (gráfica 3).

**Gráfica 4. Rango de ingresos familiares de Saltillo, Coahuila en 2015**



Fuentes: Elaboración propia con datos de (INEGI 2015) de la Encuesta Intercensal 2015

### 3.5 La oferta de equipos para la producción en hidroponía

De acuerdo a información proporcionada por la empresa INRIJA GH S.A. de C.V. e indagando por fuentes secundarias, se pudo observar que en la ciudad de Saltillo no existe ninguna empresa que oferte sistemas hidropónicos para la producción de hortalizas u ornamentales a nivel doméstico, por lo cual la empresa desea saber si las personas conocen del tema y en caso de que se ofreciera un modelo de esta índole en el mercado, saber si las personas estarían dispuestas a adquirirla.

No obstante lo anterior, se realizó una búsqueda en libros, informes, artículos, tesis y páginas de internet, con el objetivo de identificar posibles competidores de INRIJA en la provisión de equipos para la producción hidropónica doméstica de hortalizas en la ciudad de Saltillo. Se encontró que la hidroponía en México empieza a tomar fuerza en la década de los 90's, hoy en día existen una gran cantidad de productores y competidores en el sector, especialmente en las grandes ciudades del país, como lo son Guadalajara, Monterrey y la Ciudad de México (García, 2017). En el

Cuadro 2 se describen las siete empresas que potencialmente tiene mayor posibilidad de competir por el mercado de equipos para la producción hidropónica en la Ciudad de Saltillo, por ser las más cercanas e importantes. Posteriormente se describe de manera más detallada a la empresa local.

**Cuadro 2. Lista de competidores en el mercado externo**

<b>EMPRESA</b>	<b>DATOS GENERALES</b>	<b>UBICACIÓN</b>
Forraje Verde Hidropónico México S.A. de C.V.	Se dedica a la comercialización de equipos e invernaderos de forraje verde hidropónico, tiene a disposición dos pequeños modelos para la producción de <b>FVHM96 y el FVHM48</b>	Monterrey N.L.
Hidro Orgánic	Empresa mexicana, fundada en 2013, dedicada a la hidro-cultura de todo tipo, fabrica y vende invernaderos para la producción de frutas, hortalizas y forraje hidropónico, hasta muros verdes y más.	Aguascalientes
Invernaderos de México S.A de C.V (INIMEX)	En 2006, opera como INIMEX y amplía su línea de productos para atender de manera más el sector urbano, donde incluye productos como: Contenedores, Equipo, Herramientas, Invernaderos, Jardinería y Paisajismo, Hidroponía, Nutrición, Riego Profesional, Semillas y Sustratos.	Zapopan, Jalisco
Hidroponía GDL	Se funda en 2005, su labor es la enseñanza junto con instituciones educativas de investigación y de enseñanza en el medio agrícola, proveedores agrícolas y con productores locales en el ramo de cultivos protegidos de su región, promoviendo una cultura de producción y autoconsumo de hortalizas en hidroponía	Guadalajara, Jalisco
Comercializadora Hydro-Environment S.A. de C.V.	Empresa mexicana que inicia en el año 2008 dedicada a la comercialización de productos para la Hidroponía, Invernaderos y Campo, enfocada a la trasmisión de información sobre tecnologías de cultivo y actualmente cuenta con una amplia gama de productos	Tlalnepantla, Estado de México.

Cosechando Natural.	Empresa fundada en el 2009 con el objetivo de transformar los espacios grises de la ciudad de México en espacios productivos, su compromiso es difundir las técnicas necesarias para que cada hogar mexicano logre una autosuficiencia alimentaria y una mejor calidad de vida.	Cuautitlán Izcalli, Estado de México.
Asociación Hidropónica Mexicana, A.C.	Es una empresa que se ha preocupado ya por 19 años sobre la situación que vive el agro en nuestro país; llevando a cabo esfuerzos por dar a conocer y fomentar el cultivo hidropónico en México.	Estado de México.

Fuentes: Elaboración propia con información secundaria mediante web.

### 3.5.1 La oferta de equipos de Hidroponía en Saltillo.

Como ya se señaló, en Saltillo la única empresa que actualmente ofrece equipos de producción hidropónica a nivel doméstico es la empresa Invernaderos, Riegos y Jardines GH S.A. de C.V. Esta es una empresa 100% mexicana, preocupada por el bienestar del medio ambiente y el desarrollo de la agricultura protegida en el país, los servicios que actualmente ofrece es: diseño, instalación y mantenimiento de invernaderos, hidroponía (raíz flotante y NFT hidropónico), sistemas de riego y jardines.

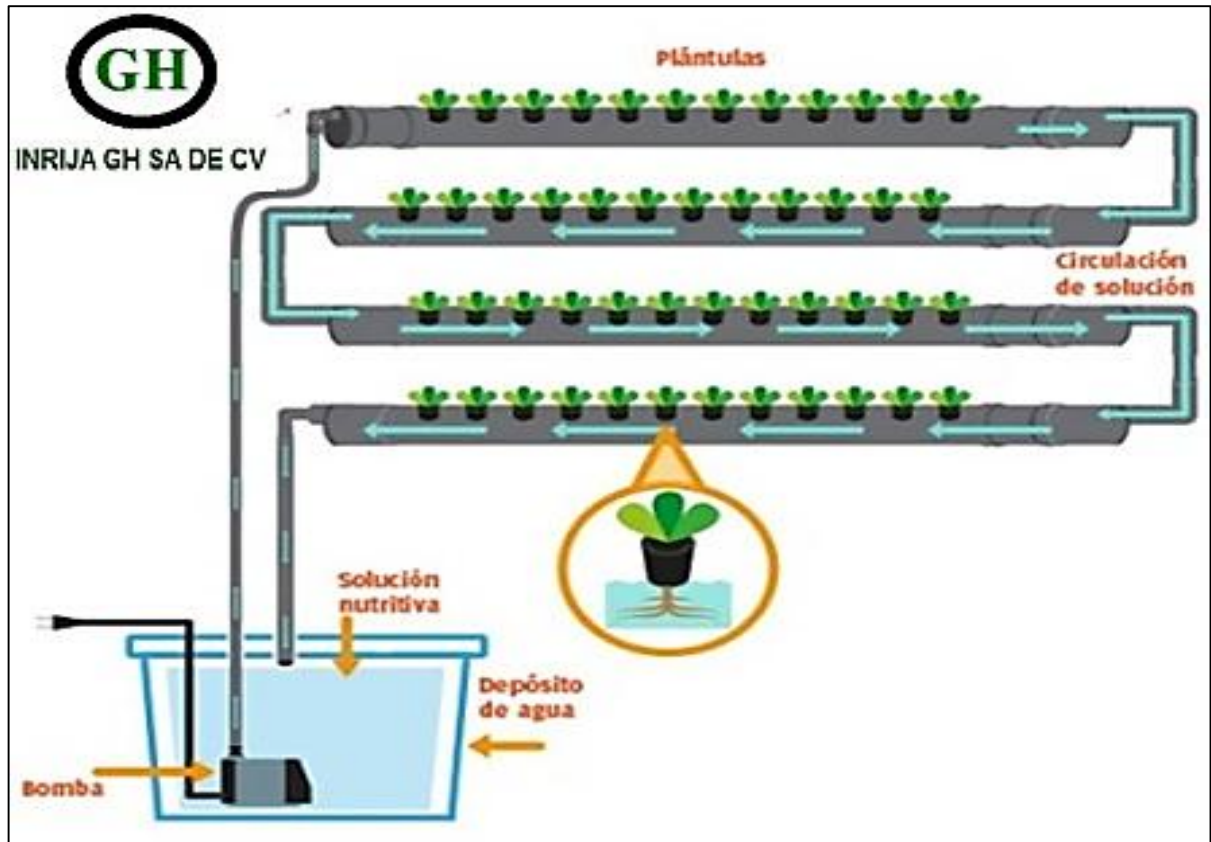
Su **misión** es ofrecer al cliente servicios y productos de calidad, logrando su satisfacción, con proyectos técnica y económicamente rentables, con la **visión** de ser una empresa rentable y ágil, con imagen en el mercado que ofrezca el mejor servicio y atención a través de personal con sentido de responsabilidad.

La empresa ofrece los siguientes modelos del sistema hidropónico.

Modelo 1: El sistema es totalmente cerrado lo que permite recircular el agua sin que ésta se pierda más que por evaporación teniendo una pérdida de entre el 1 y 2% de agua. Es una estructura de pared (vertical) mide 1.20 m ancho, 1 m alto, cuenta con 4 niveles de tubos de PVC de 4", cada nivel tiene una altura de 20 cm, las perforaciones pueden ser de cada 20 a 25 cm dependiendo lo que se quiere producir, tiene capacidad hasta de 24 plantas, incluye 1 contenedor de agua con capacidad de

20 lts, 1 bomba sumergible de 600 lph, ¼ kg de solución nutritiva e instalación, este modelo ocupa 1.20 m<sup>2</sup>. \$3,000.

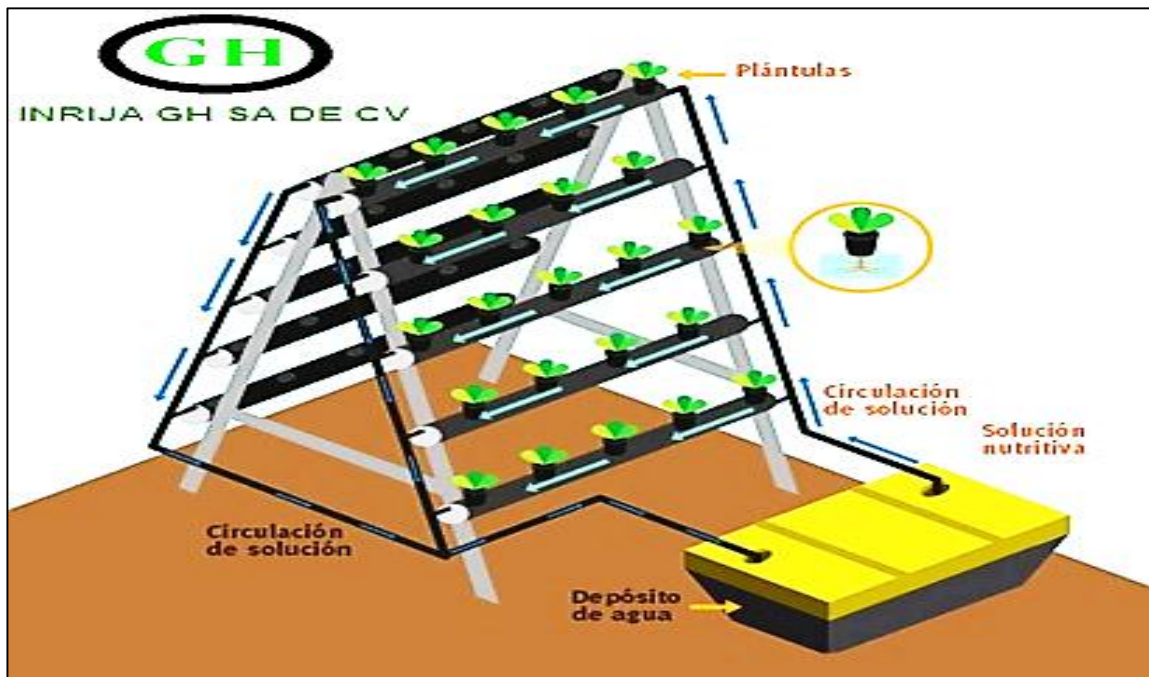
**Figura 3. Modelo 1 NFT Hidropónico**



Fuente: Invernaderos Riegos y Jardines GH S.A de C.V.

Modelo 2: Si se quiere aumentar la producción para hacerlo más rentable se opta por usar el modelo piramidal usando un sistema que mide 1 m de ancho, 1.50 metros de largo y 1.70 metros de altura, cuenta con 5 niveles, cada nivel tiene 25 cm de separación, en dos de sus lados, con esta estructura podemos cultivar hasta 70 plantas e incluye 1 contenedor de agua con capacidad de 40 lts, 1 bomba sumergible de 1,200 lph, ¼ kg de solución nutritiva e instalación, ocupa 2.55 m<sup>2</sup>. \$4,500.

Figura 4. Modelo 2 NFT Hidropónico



Fuente: Invernaderos Riegos y Jardines GH S.A de C.V.

## FICHA DE LA EMPRESA

**Nombre:** Invernaderos, Riegos y Jardines GH S.A. de C. V.

**Dirección:** Av. Las Teresitas No. 1610, Col. Las Teresitas C.P.25084, Saltillo, Coahuila.

### Teléfonos:

1. 01 (844) 482-6609
2. 01 (844) 191-5218
3. 01 (844) 315-9998
4. 01 (844) 315-9982

### E-mail:

1. [ventas.inrijagh@hotmail.com](mailto:ventas.inrijagh@hotmail.com)
2. [ventas2.inrijagh@hotmail.com](mailto:ventas2.inrijagh@hotmail.com)
3. [ventas1@inrija.com](mailto:ventas1@inrija.com)
4. [ventas2@inrija.com](mailto:ventas2@inrija.com)
5. [ventas3@inrija.com](mailto:ventas3@inrija.com)

## CAPÍTULO IV

### DISPOSICIÓN DE LOS CONSUMIDORES A COMPRAR EQUIPOS DE HIDROPONÍA

En este capítulo se procede al análisis de los datos obtenidos mediante las encuestas; primero se describen las características generales de la población entrevistada, luego se determina la disposición a adquirir el sistema hidropónico y la disposición a pagar por él, relacionando estas variables con el nivel de ingreso, educación y ocupación.

#### 4.1 Perfil de los encuestados

Se realiza un análisis considerando algunas variables socioeconómicas de los encuestados como género, edad, escolaridad, ocupación e ingreso mensual, con la finalidad de conocer las características de las personas encuestadas.

##### 4.1.1. Género

Como se muestra en el cuadro 3, la población total encuestada para la investigación fue de 300 personas, de las cuales 52% fueron hombres y el resto son mujeres.

**Cuadro 3. Clasificación de los encuestados según género**

<b>Género</b>	<b>Total</b>	
Hombres	156	<b>52%</b>
Mujeres	144	<b>48%</b>
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas.

##### 4.1.2. Edad

En el cuadro 4, se puede apreciar la distribución del total de la población encuestada por rango de edad, para esta investigación se consideró pertinente dividirlo en tres grupos, tomando como referencia la edad mínima y máxima de las personas que participaron en la muestra. Del total de los individuos encuestados, el 46% son jóvenes y el 41% tienen son de edad intermedia.

**Cuadro 4. Rango de edad de los encuestados**

Grupo	Rango	Total	
Jóvenes	18 a 37	139	46%
Edad intermedia	38 a 59	124	41%
Tercera edad	60 a 96	37	13%
<b>Total</b>		<b>300</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

#### 4.1.3. Número de integrantes por familia

En el cuadro 5, se puede apreciar la distribución de las personas encuestadas de acuerdo al número de integrantes en su hogar. El 53% de los hogares están conformados de 4 a 6 personas por familia, seguido el 42% dijeron tener una familia de 1 a 3 integrantes. Al comparar estos datos con los del INEGI (2015) se observa que la información tiene gran conciencia, la mayor parte de las familias se integran por 4 a 6 personas.

**Cuadro 5. Encuestados según tamaño familiar**

Rango	Total	
1 a 3	126	42%
4 a 6	158	53%
7 a 10	16	5%
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

#### 4.1.4. Escolaridad

Los datos de la encuesta indican que el 49% de las personas entrevistadas tienen estudio nivel superior, el 23% media superior y el resto tiene un nivel de estudio básico (Cuadro 6).

**Cuadro 6. Distribución por escolaridad**

Nivel de estudios	Escolaridad	Total	
Básica	Primaria	22	7%
	Secundaria	63	21%
Media Superior	Preparatoria	70	23%
Superior	Licenciatura	121	40%
	Posgrado	24	9%
<b>Total</b>		<b>300</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

Estos datos tienen gran coincidencia con los datos más recientes proporcionados por INEGI, de la encuesta Intercensal aplicada en el año 2015, que reporta que para ese año el 25.2% de la población de Saltillo tenían estudios de nivel medio superior, mientras que en esta investigación 23% de los encuestados tienen estudios medio superior.

#### 4.1.5. Ocupación

Como se puede ver en el cuadro 7, un tercio de los reportan una ocupación diferente a las consideradas en la encuesta, ubicándose en la categoría “otro”, que incluye a personas que trabajan en: servicio doméstico, jardinería, operario, guardia de seguridad, cajeros y demás. El 32% de la muestra señaló ser profesionista y solo un 14% se dedican al hogar.

**Cuadro 7. Clasificación según ocupación**

<b>Categorización</b>	<b>Total</b>	
Ninguno	4	1%
Estudiante	30	10%
Ama de casa	42	14%
Profesionista	95	32%
Pensionado	31	10%
Otro	98	33%
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

#### 4.1.6. Estado civil

Respecto al estado civil de los entrevistados, se encontró que el 55% son casados y el 32% solteros, y el resto es un estado civil diferente a los mencionados anteriormente (Cuadro 8).

**Cuadro 8. Categorización por estado civil**

<b>Concepto</b>	<b>Total</b>	
Soltero(a)	95	32%
Casado(a)	167	55%
Divorciado(a)	24	8%
Viudo(a)	14	5%
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas



#### 4.1.7. Nivel de ingreso familiar

Se establecieron categorías según el ingreso familiar de los encuestados. La categoría de ingresos bajos incluye a quienes ganan de 2,000 a 15,000 pesos mensuales; la de ingresos medios a quienes obtienen de 15,00 a 28,000 pesos; los que ganan más de 28,000 pesos se consideran de ingresos altos. Los resultados de la encuesta muestran que el 70% de los encuestados son de ingresos bajos, el 19% de ingreso medio y solamente un 11% alcanzan ingresos altos (Cuadro 8).

**Cuadro 9. Ingreso familiar mensual de los encuestados**

Categoría	Rango \$	Total	
Bajo	2,000 a 15,000	209	70%
Medio	15,001 a 28,000	58	19%
Alto	28,001 a 41,000	21	7%
	41,001 a 54,000	7	2%
	54,001 a 67,000	3	1%
	67,001 a 80,000	2	1%
<b>Total</b>		<b>300</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas.

Las estadísticas de INEGI (2015) muestran que en Saltillo el 77.66% de las familias tenían un ingreso inferior a \$15,000, el 16.79% ingresos de medios y el resto ingresos mayores de \$28,000 (gráfica 3), por lo que se concluye que los datos de la encuesta muestran una distribución por nivel de ingreso semejante a los de la población.

#### 4.2 El mercado para estructuras de producción hidropónica NFT a escala doméstica

En este apartado se analizan las preguntas planteadas en la encuesta para determinar el interés de la población adulta de Saltillo por adquirir una estructura para la producción doméstica de plantas bajo hidroponía aplicando el sistema NFT, así como las razones en que se fundamenta dicho interés. En primera instancia se analiza si los consumidores conocen lo que es la hidroponía, luego se analiza su interés por utilizar esta tecnología para cultivar plantas en su hogar y adquirir un equipo, la disposición a pagar por él y por asistencia técnica, las razones por las que se desea invertir en un equipo y el lugar donde se pretende instalarlo.

La primera pregunta de la encuesta se formuló para saber qué porcentaje de los hogares destina algún un espacio para el cultivo de plantas. Los resultados de la encuesta indican que el 65% de las personas reservan un espacio en su domicilio para el cultivo de plantas (Cuadro 10), lo que significa que la mayor parte de la población está interesada en el cultivo de alguna planta.

**Cuadro 10. Hogares que destinan un espacio al cultivo de plantas**

Concepto	Total	
Si	194	65%
No	106	35%
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas.

La segunda pregunta de la encuesta se planteó con el objetivo de conocer qué tipo de plantas cultivan quienes destinan un espacio a ese propósito en su hogar, pues se supone que esto podría influir sobre su disposición a adquirir el equipo de hidroponía. Se encontró que el 70% de ellos cultiva plantas ornamentales, el 11% plantas medicinales y/o condimentos y el 11% hortalizas; el resto señaló que cultiva más de un tipo de planta (Cuadro 11).

**Cuadro 11. Tipo de plantas que se cultivan en los hogares**

Plantas	Total	
Ornamentales	136	70%
Medicinales y/o condimentos	21	11%
Hortalizas	22	11%
Más de un tipo de planta	15	8%
<b>Total</b>	<b>194</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas.

Previendo que el interés en adquirir un equipo de hidroponía tuviese más bien un fin educativo, también se preguntó a los encuestados qué tan importante consideran que niños y jóvenes aprendan a cultivar plantas. Los resultados de la encuesta indican que el 100% de las personas encuestadas consideran importante esta actividad (Cuadro 12), aduciendo que esto sirve para que aprendan a producir alimentos propios y valoren los alimentos, para crearles conciencia desde pequeños de la necesidad de cuidar el ambiente y la naturaleza, para lograr un ahorro económico y una alimentación más sana.

**Cuadro 12. Opinión sobre la producción de plantas en niños y jóvenes**

<b>Concepto</b>	<b>Total</b>	
Si	300	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

Asumiendo que quienes conocen la hidroponía son más propensos adquirir un equipo, se preguntó a los encuestados si sabían qué es un cultivo hidropónico. Los resultados indican que sólo el 28% de los encuestados conoce o han escuchado hablar de lo que es la hidroponía (Cuadro 13), de donde se deduce que el potencial de desarrollo de este tipo de equipos dependerá de la capacidad que tenga la empresa para difundir este sistema de producción.

**Cuadro 13. Conocimiento sobre hidroponía en los encuestados**

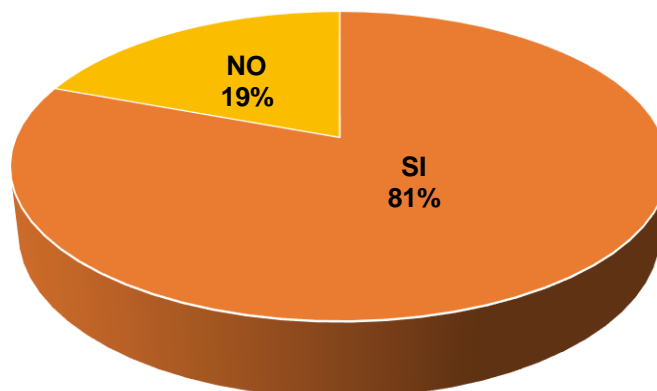
<b>Respuesta</b>	<b>Total</b>	
Si	85	28%
No	215	72%
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

A las personas que desconocían este sistema de producción se les brindó una pequeña explicación sobre el NFT hidropónico. Una vez realizado lo anterior se continuó con la encuesta para conocer su interés por adquirir una estructura para producción de plantas en el hogar utilizando esta tecnología.

Es de destacar el hecho de que solamente el 65% de los encuestados cultiva actualmente alguna planta en su hogar, pero dicho porcentaje se elevaría al 81% si los encuestados contarán con una estructura para producción hidropónica, lo que denota que buena parte de los hogares no cultivan plantas por falta de espacio o porque no saben cómo hacerlo en espacios reducidos (Gráfica 5).

**Gráfica 5. Interesados en el sistema hidropónico**



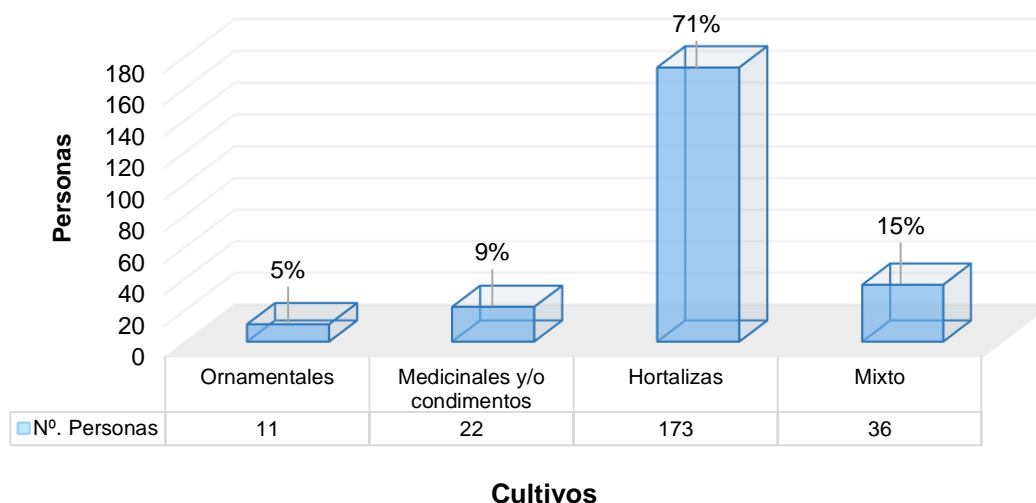
Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas.

### 4.3 Preferencias en cuanto a modelo, destino del mismo y disposición a pagar

A partir de este apartado, para el análisis únicamente se tomó en cuenta al 81% de la muestra, que son los hogares que sí están interesados en el sistema NFT hidropónico.

Al preguntar a los interesados en adquirir una estructura para qué tipo de cultivos la usarían, se encontró que al 71% le gustaría cultivar principalmente hortalizas y al 15% le gustaría producir más de un cultivo (Gráfica 6), de donde se deduce que la mayoría desean consumir productos frescos y, en el largo plazo, contribuir al ahorro en el gasto por alimentos.

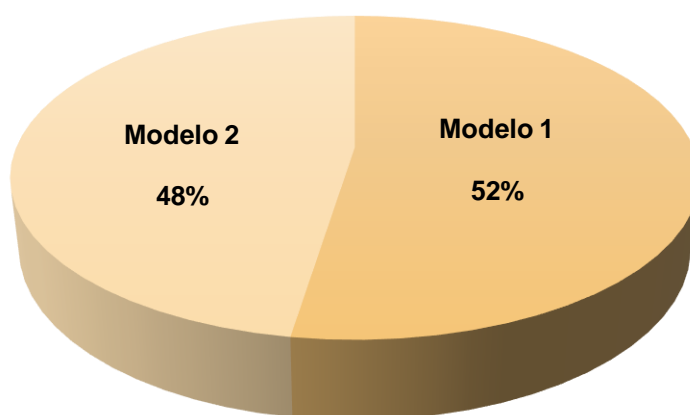
**Gráfica 6. Plantas de interés producción en hidroponía.**



Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

Al preguntar a los interesados en producir bajo técnicas de hidroponía cuál de los dos modelos o estructuras propuestas por la empresa promotora del estudio preferirían, se encontró que los dos modelos tienen prácticamente el mismo nivel de preferencia pues el 52% se inclina por el diseño 1 y el resto por el diseño 2 (Gráfica 7). La preferencia por el modelo 1 es ligeramente mayor porque las personas cuentan con muy poco espacio para instalar el equipo en su domicilio, consideración que prevalece a pesar de que a los encuestados se les mencionó que el tamaño del equipo se podría ajustar al lugar donde se quiera instalar

**Gráfica 7. Preferencia respecto al diseño de estructura**



Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas.

En la encuesta se incluyó una pregunta para saber cuánto estarían dispuestas a invertir las personas en un modelo NFT. Los resultados muestran que el 65% de los encuestados interesados en cultivar plantas podrían pagar de 2,000 a 3,000 pesos por un modelo y un 18% pagarían de 3,001 a 4,000 pesos (Cuadro 14). El que los potenciales compradores estén dispuestos a pagar el precio más bajo posible por el equipo, tiene que ver con el hecho de que desconocen el sistema y temen que su inversión no genere resultados satisfactorios, por lo cual prefieren ser cautelosos.

**Cuadro 14. Disposición de invertir en una estructura de hidroponía**

Disposición a pagar por un sistema	Total	
Más de \$5,001	10	4%
\$4,001 a \$5,000	31	13%
\$3,001 a \$4,000	44	18%
\$2,000 a \$3,000	157	65%
<b>Total</b>	<b>242</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

Al cuestionar a los interesados en adquirir equipo para la producción hidropónica cuántas estructuras estarían dispuestos a adquirir, el 68.9% de ellos mencionó que prefiere adquirir una y otro 22.3 % que dos (Cuadro 15). Esto es consistente con el hecho de que los interesados no desean invertir mucho en un sistema que no conocen, por lo cual prefieren primero aprender a usarlo, además de que en muchos de los casos el potencial consumidor dispone de poco espacio para la instalación del equipo.

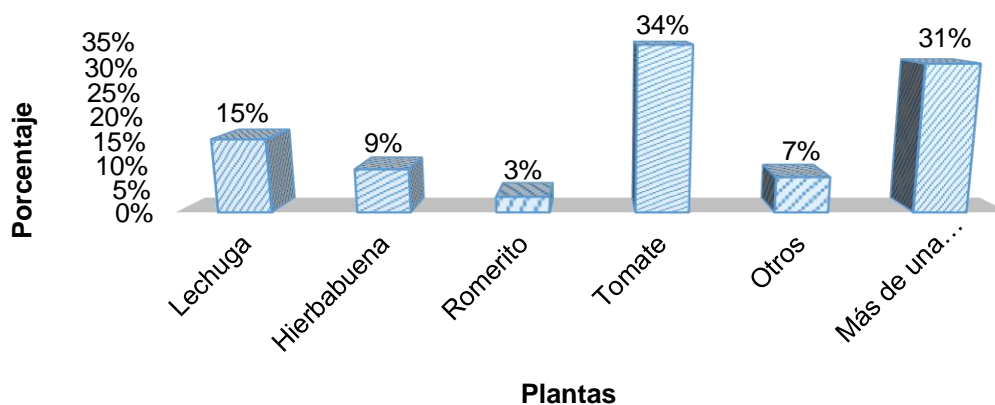
**Cuadro 15. Cantidad de estructuras que estaría dispuestos en adquirir**

Cantidad de estructuras	Total	
1	166	68.6%
2	54	22.3%
3	17	7.0%
4	4	1.7%
5	0	0.0%
6	1	0.4%
<b>Total</b>	<b>242</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

Al preguntar a los interesados en la compra de una estructura el uso que le darían a la misma, se detectó que el 80% la utilizaría para producir hortalizas, como lechuga y tomate, el 12% señaló que le agradaría producir hierbas aromáticas y/o condimentos y 7% prefiere producir ornamentales u otras plantas (Gráfica 8). Lo anterior implica que el mayor interés de los potenciales compradores de equipo se deriva de la posibilidad de emplearlo para producir alimentos o hierbas de olor, lo que se podría traducir en alimentos más sanos y ahorros en gastos de alimentación de la familia.

**Gráfica 8. Plantas de interés**



Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

A los que estaban interesados en contar con un equipo para producción hidropónica en su hogar se les preguntó si les gustaría recibir asistencia técnica para el cuidado de sus plantas, el 95% respondió que sí (Cuadro 16), lo que indica que la población tiene poco conocimiento sobre el manejo del equipo y sobre técnicas de cultivo de hortalizas y plantas aromáticas, sin importar su nivel de estudios, edad o condición socioeconómica.

**Cuadro 16. Interés en recibir asistencia técnica**

Concepto	Total	
Si	229	95%
No	13	5%
<b>Total</b>	<b>242</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

Ahora bien, el 45% de los interesados en recibir asistencia técnica prefiere que ésta se dé a domicilio, pues consideran que es el medio más conveniente para despejar dudas relacionadas al desarrollo del cultivo y para que la asesoría resulte efectiva; el 24% indicó que le interesaría recibirla por correo electrónico y el resto por otro medio (Cuadro 17).

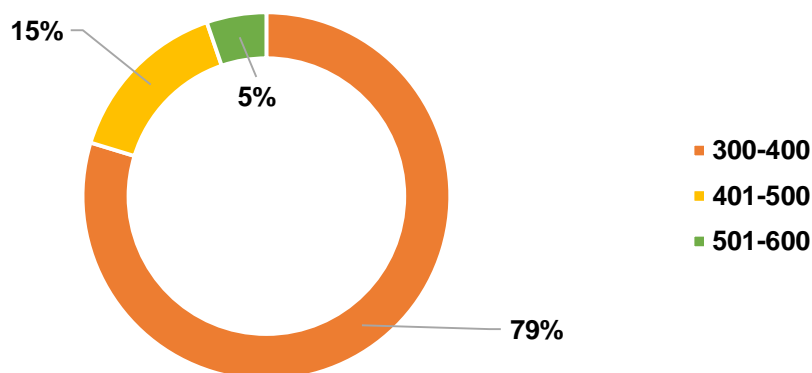
**Cuadro 17. Formas para recibir asistencia técnica**

Respuesta	Total	
Correo electrónico	56	24%
Vía telefónica	27	12%
Mediante una APP (aplicación)	31	14%
A domicilio	104	45%
Más de una opción	11	5%
<b>Total</b>	<b>229</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

En la gráfica 9, se muestra que el 79% de los interesados en asistencia técnica a domicilio tienen una disposición a pagar de 300 a 400 por visita y otro 15% pagaría de 401 a 500 pesos. Al relacionar la disposición a pagar con diferentes variables socioeconómicas se pudo observar que la disposición no varía mucho por la condición socioeconómica del entrevistado.

**Gráfica 9: Disposición de pago por una asistencia técnica a domicilio**

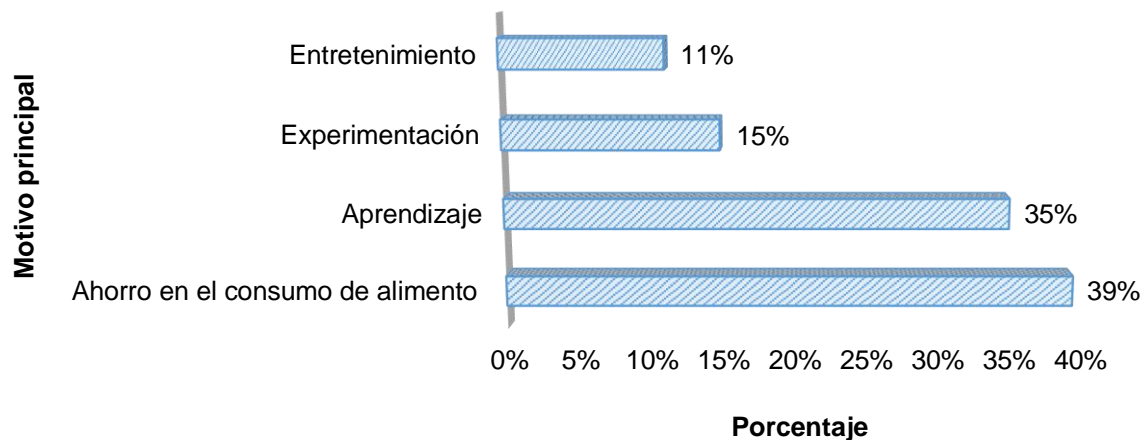


Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

#### 4.4 Motivo de compra y espacios de instalación

Al preguntarle a los potenciales compradores del sistema la razón por la que comprarían el equipo de hidroponía, se encontró que el 11% lo hacen para tener en qué entretenerse, el 15% para experimentar, el 35% por aprendizaje sobre la producción de alimento más sanos, con menos fertilizantes y en espacios pequeños, y el 39% porque representaría un ahorro en el gasto por alimentos (Gráfica 10). Esto confirma que gran parte del interés por la compra de equipo de hidroponía para la producción doméstica deriva de la posibilidad de que los hogares cuenten con alimentos más sanos y más baratos.

**Gráfica 10. Principal motivo por el cual le gustaría adquirir el sistema**

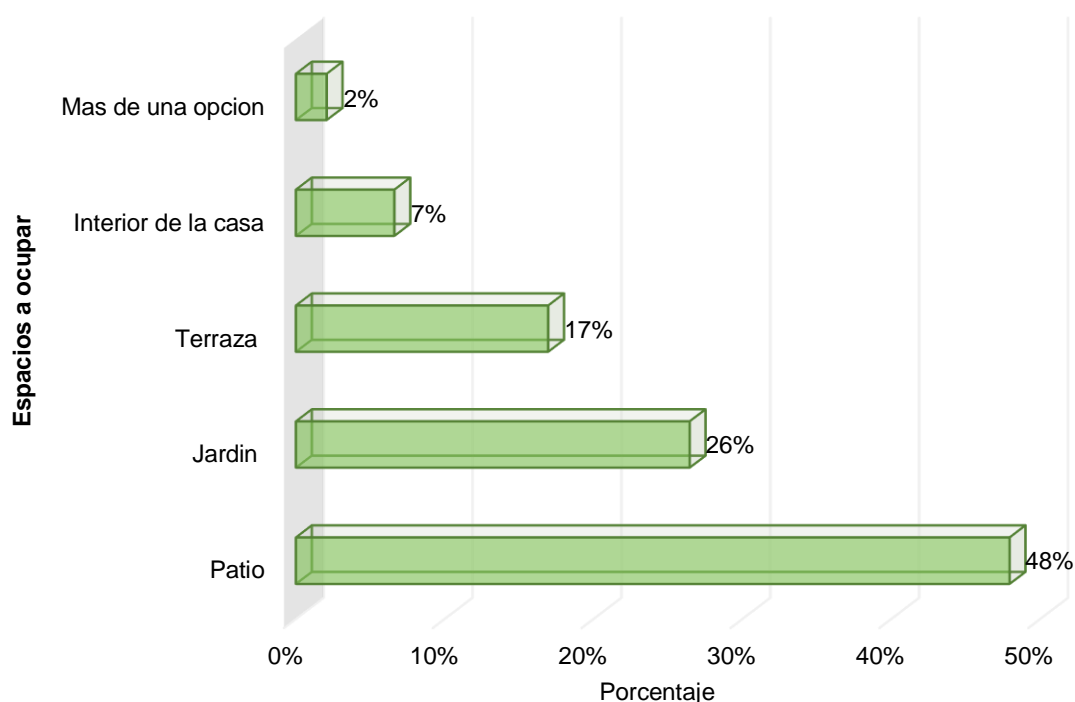


Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas



Dado que al diseñar la encuesta se preveía que una de las razones por las que las personas no cultivan plantas en su hogar es por falta de espacio, se preguntó a los interesados en qué lugar de su residencia podría colocar el sistema NFT hidropónico. Los datos permiten concluir que el 91% de los potenciales compradores de equipo lo ubicaría en el exterior de su casa, aprovechando los espacios abiertos de su domicilio (Gráfica 11), lo que implica que los consumidores potenciales están entre quienes pueden ubicar el equipo fuera de la vivienda.

**Gráfica 11. Espacios para instalación del sistema**



Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

## CAPÍTULO V

### PERFIL DE LOS POSIBLES COMPRADORES DEL SISTEMA NFT

Este capítulo tiene como objetivo describir el perfil de los clientes potenciales para la compra del sistema NFT hidropónico. El perfil se determina relacionando la disposición a adquirir el equipo con algunas variables socioeconómicas del consumidor.

#### 5.1 Conocimiento de la producción hidropónica según la edad, escolaridad y ocupación del encuestado.

De los 300 encuestados que participaron en esta investigación, se obtuvo que solamente el 28% sabe qué es la hidroponía. El nivel de conocimiento varía según la edad, escolaridad y tipo de ocupación de los entrevistados.

Por rango de edad, la proporción de personas que conocen de la hidroponía es superior entre las personas mayores y los jóvenes que entre las personas de mediana edad (Cuadro 18), alcanzando un nivel del 46% entre las personas mayores.

**Cuadro 18. Conocimiento de hidroponía por rango de edad**

Rango	Si conoce		No conoce		Total	
18 a 37	42	30%	97	70%	139	47%
38 a 59	26	21%	98	79%	124	41%
60 a 96	17	46%	20	54%	37	12%
Total	85	28%	215	72%	300	100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

En cuanto a la relación entre escolaridad y conocimiento de la hidroponía por parte de los encuestados, se encontró que a mayor escolaridad corresponde un mayor conocimiento de la técnica, pasando de un 5% de personas que conocen el sistema entre quienes poseen estudios de primaria, hasta un 58% entre los que reportan estudios de postgrado (Cuadro 19).

**Cuadro 19. Conocimiento de hidroponía, según escolaridad**

Rango	Si conoce		No conoce		Total	
Primaria	1	5%	21	95%	22	7%
Secundaria	4	6%	59	94%	63	21%
Preparatoria	10	14%	60	86%	70	23%
Licenciatura	56	46%	65	54%	121	40%
Posgrado	14	58%	10	42%	24	8%
Total	85	28%	215	72%	300	100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

En relación a la ocupación de los encuestados podemos resaltar que entre estudiantes es mayor el conocimiento sobre la existencia de los sistemas de producción hidropónica, pues el 53% de ellos conoce sobre este sistema, mientras que en los demás tipos de ocupación el porcentaje es notablemente menor, con poca diferencia entre ellos (Cuadro 20).

**Cuadro 20. Conocimiento de hidroponía, según ocupación**

Rango	Si conoce		No conoce		Total	
Ninguno	0	0%	4	100%	4	1%
Estudiante	16	53%	14	47%	30	10%
Ama de casa	9	21%	33	79%	42	14%
Profesionista	34	36%	61	6%	95	32%
Pensionado	11	35%	20	65%	31	10%
Otro	15	15%	83	85%	98	33%
Total	85	28%	215	72%	300	100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

## 5.2 Interés en adquirir un modelo por variable socioeconómica.

En este apartado se busca determinar cómo se ve afectada la disposición a comprar una estructura por las características socioeconómicas del encuestado, como género, edad, tamaño de las familia, ocupación, estado civil e ingreso.

Para el caso del género no se observan diferencias entre la disposición a adquirir un equipo por parte de hombres y mujeres, pues en ambos casos el 81% de los entrevistados estaría dispuesto a adquirir un modelo para la producción de plantas en hidroponía a nivel doméstico (Cuadro 21).

**Cuadro 21. Interesados en cultivar plantas según el género**

Género	Interesados				Total	
	Si		No			
Hombres	126	81%	30	19%	156	52%
Mujeres	116	81%	28	19%	144	48%
Total	242	81%	58	19%	300	100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

En cuanto a la edad, se puede observar que en promedio el 83% del total de jóvenes y personas maduras, estarían interesados en adquirir un equipo de hidroponía residencial, mientras que en las personas de 60 a 96 años el interés es notablemente menor, lo que resulta contrario a lo esperado, lo que tal vez tenga que ver con el mayor conocimiento que tienen los jóvenes sobre esta tecnología (Cuadro 22).

**Cuadro 22. Interés en el sistema de acuerdo con la edad**

Rango	Interesados				Total	
	Si		No			
18 a 37	114	82%	25	18%	139	46%
38 a 59	104	84%	20	16%	124	41%
60 a 96	24	65%	13	35%	37	13%
Total	242	81%	58	19%	300	100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

En cuanto al tamaño de la familia, se observa que a medida que el número de integrantes es mayor también aumenta el interés por adquirir un sistema de hidroponía para la producción de plantas a nivel doméstico (Cuadro 23), lo que se relaciona con la necesidad de producir alimentos saludables y de menor costo.

**Cuadro 23. Interés según el número de integrantes**

Tamaño del hogar	Interesados				Total	
	Si		No			
1 a 3	97	77%	29	23%	126	42%
4 a 6	131	83%	27	17%	158	53%
7 a 10	14	88%	2	13%	16	5%
Total	242	81%	58	19%	300	100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

Desglosando el total de las personas encuestadas por nivel de escolaridad, se observa que la disposición a adquirir el equipo es mayor entre quienes tienen estudios de postgrado y entre los que solo estudiaron primaria (Cuadro 24). Lo anterior significa que existe mayor necesidad de divulgar la información de este sistema de producción entre las personas que tienen estudios de educación media y superior para que conozcan de esta tecnología y así poder interesarse en la compra del equipo.

**Cuadro 24. Interés en adquirir un modelo de hidroponía según nivel de estudio**

Escolaridad	Interesado				Total	
	Si		No			
Primaria	20	91%	2	9%	22	7%
Secundaria	49	78%	14	22%	63	21%
Preparatoria	55	79%	15	21%	70	23%
Licenciatura	95	79%	26	21%	121	40%
Posgrado	23	96%	1	4%	24	9%
Total	242	81%	58	19%	300	100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

Para el caso de la ocupación, en general se puede resaltar que la disposición a adquirir el equipo es mayor entre los estudiantes, amas de casa y los de ocupación diferente a las propuestas en la encuesta, alcanzando un promedio del 86% del total de cada renglón (Cuadro 25). Una explicación de lo anterior podría ser que los estudiantes son jóvenes y éstos son los más interesados en adquirir este tipo de tecnologías puesto que hoy en día los jóvenes se preocupan por su forma de alimentación para verse bien y al mismo tiempo contribuir al cuidado de la salud

consumiendo productos frescos y libres de insecticidas, mientras que las ama de casa y los de ocupación otro pudiesen tener más tiempo libre, ingresos bajos y, además, en su mayoría pertenecen a familias con más de tres integrantes, por lo que para ellos, este sistema es una buena alternativa para producir algunos de sus propios alimentos y reducir el gasto en estos productos.

**Cuadro 25. Interesados en el sistema según ocupación**

Ocupación	Interesados				Total	
	Si		No			
Ninguno	3	75%	1	25%	4	1%
Estudiante	26	87%	4	13%	30	10%
Ama de casa	36	86%	6	14%	42	14%
Profesionista	75	79%	20	21%	95	32%
Pensionado	20	65%	11	35%	31	10%
Otro	82	84%	16	16%	98	33%
Total	242	81%	58	19%	300	100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

En cuanto a la disposición a adquirir el equipo de acuerdo con el estado civil del encuestado, no se observan diferencias importantes entre solteros, casados y divorciados, fluctuando la proporción de interesados en alrededor del 81%, proporción que se reduce a un 64% los que dijeron ser viudos, pues la mayoría de estas personas son de la tercera edad y en ocasiones viven solos (Cuadro 26).

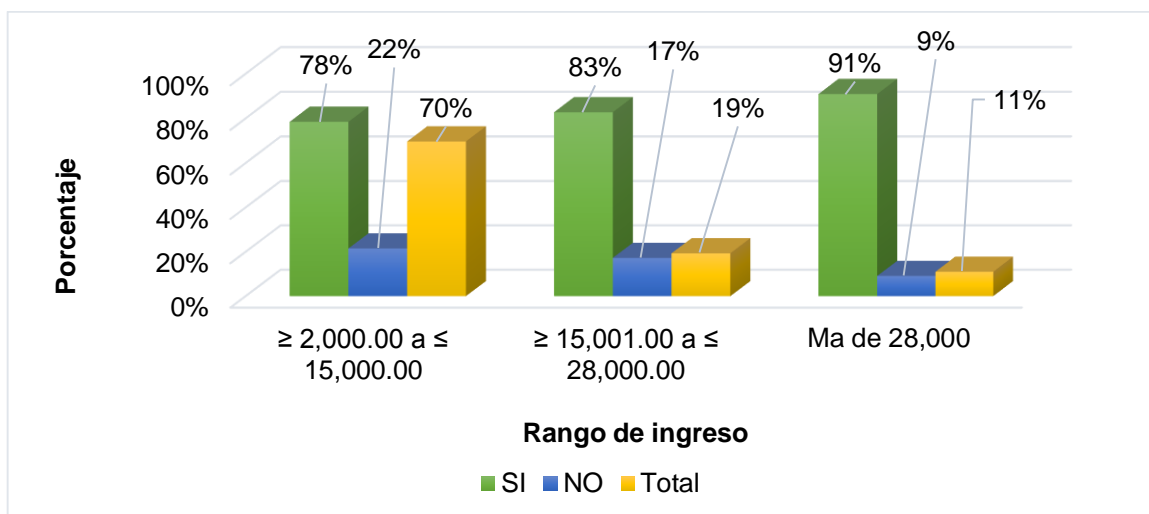
**Cuadro 26. Interesados en sistema de acuerdo al estado civil**

Estado civil	Interesados				Total	
	Si		No			
Soltero(a)	77	81%	18	19%	95	32%
Casado(a)	137	82%	30	18%	167	55%
Divorciado(a)	19	79%	5	21%	24	8%
Viudo(a)	9	64%	5	36%	14	5%
Total	242	81%	58	19%	300	100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

Los resultados de la encuesta muestran que a mayor ingreso del encuestado existe mayor disposición a adquirir un equipo de hidroponía (Gráfica 12); entre los de ingreso bajo hay un 70% de interesados, mientras que entre los de altos ingresos esta proporción es del 91%.

**Gráfica 12. Interés en el sistema según el ingreso familiar**



Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

En cuanto a la disposición en adquirir un equipo según el conocimiento de las personas, se observa que el 92% quienes dijeron saber en qué consiste la hidroponía está interesado en un modelo; sin embargo los que desconocen de esta técnica el 76% se ve interesado en un sistema (Cuadro 27). Lo anterior significa que cuando un individuo tenga conocimiento sobre esta técnica de producción, es más probable que muestre disposición en comprar un equipo.

**Cuadro 27. Interés en adquirir un sistema según el conocimiento**

Interés en el sistema	Conocimiento de hidroponía				Total	
	Si		No			
Si	78	92%	164	76%	242	81%
No	7	8%	51	24%	58	19%
Total	85	100%	215	100%	300	100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

### 5.3 Uso del equipo de acuerdo con edad, tamaño de la familia e ingreso del encuestado

En este apartado se revisa el uso que se dará la estructura de hidroponía dependiendo del perfil socioeconómico de los clientes potenciales.

Con respecto a las plantas que estarían interesados en producir los potenciales compradores de equipos de hidroponía, se observa que el 70% de los interesados

prefiere usar la estructura para producir hortalizas, mientras que 17% lo aplicaría para cultivar medicinales y condimentos, pero no se observan diferencias importantes de las preferencias por grupos de edad (Cuadro 28).

**Cuadro 28. Plantas de interés de acuerdo a la edad.**

Tipo de plantas	Rangos de edad			Total
	18 a 37	38 a 59	60 a 96	
Ornamentales	6.4%	2.3%	0%	4%
Medicinales y/o condimentos	17.0%	16.3%	20%	17%
Hortalizas	68.1%	72.1%	70%	70%
Más de una planta	8.5%	9.3%	10%	9%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

Al relacionar el uso del equipo de hidroponía con el tamaño de las familias interesadas en adquirir un sistema se observa que la preferencia por hortalizas aumenta notablemente a medida que la familia tiene mayor número de integrantes, pasando de un 67.5% para las familias de hasta tres integrantes a un 83.3% para las de 7 o más miembros (Cuadro 29), por lo que se supone que las familias de mayor tamaño estarían más interesadas en contar con un equipo para producción de hortalizas, ya que esto supone la posibilidad de que en un futuro no tendrán la necesidad que comprar en supermercados todos los productos, lo cual conlleva un ahorro en su economía familiar, además de que les permite tener más confianza en los productos que consumen al saber el origen de ellos.

**Cuadro 29. Plantas de interés según el tamaño familiar**

Tipo de plantas	Integrantes por familia			Total
	1 a 3	4 a 6	7 a 10	
Ornamentales	10%	1.9%	0.0%	5%
Medicinales y/o condimentos	17.5%	16.7%	16.7%	17%
Hortalizas	67.5%	70.4%	83.3%	70%
Más de una planta	5.0%	11.1%	0%	8%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

Al relacionar el tipo de producción al que se destinaría la estructura con el nivel de ingreso de las familias, se identifica que aproximadamente el 70% de las familias



desearían producir hortalizas, aunque entre los de mayor ingreso el porcentaje es menor debido a que ellos prefieren combinar hortalizas con otras plantas (Cuadro 30).

**Cuadro 30. Plantas de interés según el ingreso familiar**

Tipo de plantas	Rango de ingresos \$			Total
	2,000 a 15,000	15,001 a 28,000	más de 28,000	
Ornamentales	4.4%	2.6%	4.0%	4%
Medicinales y/o condimentos	17.6%	15.4%	16%	17%
Hortalizas	70.6%	71.8%	64%	70%
Más de una planta	7.4%	10.3%	16%	9%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

#### 5.4 Preferencias en cuanto al diseño de la estructura

Como se describe en el capítulo IV, a los interesados en producir bajo técnicas de hidroponía se les mostraron dos modelos propuestos por la empresa promotora del estudio. Al preguntarles cuál preferirían se observa que no existe mucha diferencia en cuanto a la preferencia, el 52% se inclina por el diseño 1 y el resto por el diseño 2 (Cuadro 31).

Al revisar los resultados considerando el género de los encuestados, se encontró que en el caso de las mujeres existe una mayor inclinación por el modelo 1, pues es el preferido del 56% de ellas, mientras que en el caso de los hombres no existe gran diferencia en la preferencia de modelo. En ambos sexos alrededor del 70% del total usaría la estructura para producir hortalizas.

**Cuadro 31. Preferencia de estructura de acuerdo al género**

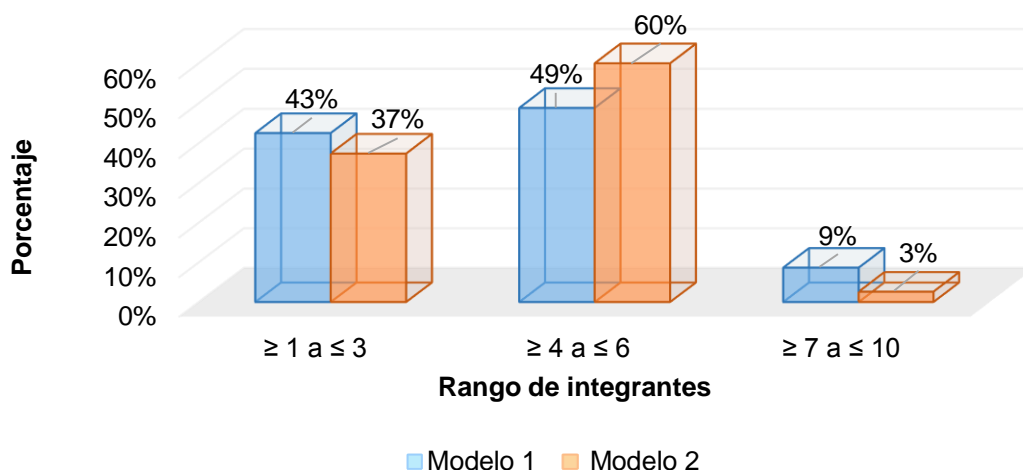
Tipos de cultivos	Mujer			Hombre		
	Modelo		Total	Modelo		Total
	1	2		1	2	
Ornamentales	4%	1%	5%	2%	2%	4%
Medicinales y/o condimentos	12%	5%	17%	12%	5%	17%
Hortalizas	36%	31%	67%	33%	39%	72%
Más de una planta	4%	7%	11%	2%	6%	8%
<b>Total</b>	<b>56%</b>	<b>44%</b>	<b>100%</b>	<b>49%</b>	<b>51%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

Al relacionar la selección del modelo con el tamaño de familia del encuestado, se observa que el modelo 2 es más preferido por las familias de entre 4 y 6 integrantes (gráfica 13), lo que estaría relacionado con el hecho de que significa una mayor

capacidad en cuanto al número de plantas, lo que se pudiese traducir en un mayor ahorro en el gasto de las familias para el consumo de hortalizas.

**Gráfica 13. Preferencia de modelo según el tamaño del hogar**



Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

## 5.5 Disposición a pagar por una estructura

Aquí se analiza la disposición a pagar por una estructura de hidroponía en relación con la variable edad, ocupación e ingreso.

Los datos de la encuesta muestran que en general la relación entre edad y disposición a pagar es negativa, entre mayor es la edad del encuestado menor es su disposición a pagar (Cuadro 32). Los jóvenes parecen estar dispuestos a pagar más debido a que en general están más inclinados a innovar y les preocupa más consumir alimentos saludables.

**Cuadro 32. Disposición de pago en una estructura según la edad**

Grupo	Edad	Disposición de pago \$				Total
		Más 5,000	4,001 a 5,000	3,001 a 4,000	2,000 a 3,000	
Jóvenes	18 a 37	3%	18%	25%	55%	47%
Edad intermedia	38 a 59	7%	9%	11%	73%	43%
Tercera edad	60 a 96	0%	8%	17%	75%	10%
Total						100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

Al relacionar ocupación del encuestado con su disposición a pagar se encontró que los estudiantes y los profesionistas tienen mayor disposición a invertir en una estructura (Cuadro 33), lo que muy probablemente tiene que ver con su mayor conocimiento de lo que es la hidroponía y su mayor propensión a innovar.

**Cuadro 33. Disposición de pago en una estructura de acuerdo a la ocupación**

Ocupación	Disposición de pago \$				Total	
	≥5,000	≥4,000 ≤ 5,000	≥3,000 ≤ 4,000	≥2,000 ≤ 3,000		
Ninguno	0%	0%	33%	67%	3	1%
Estudiante	8%	23%	19%	50%	26	11%
Ama de casa	0%	6%	8%	86%	36	15%
Profesionista	5%	11%	27%	57%	75	31%
Pensionado	0%	5%	15%	80%	20	8%
Otro	5%	17%	15%	63%	82	34% <sup>o</sup>
Total	10	31	44	157	242	
	4%	13%	18%	65%		100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

El cuadro siguiente se construyó con el objetivo de saber si el ingreso familiar de las personas que participaron en la muestra influye en la disposición a pagar por un sistema de hidroponía para uso doméstico. Los resultados obtenidos indican que la mayor parte de las personas están dispuestos a invertir el precio más bajo sin importar el nivel de ingreso familiar que se tiene, aunque también se observa que la disposición a pagar tiende a ser mayor para quienes disponen de más ingreso (Cuadro 34).

**Cuadro 34. Disposición a pagar por una estructura según al ingreso familiar**

Categoría	Ingreso familiar \$	Disposición de pago \$				Total	
		≥5,000	≥4,000 ≤ 5,000	≥3,000 ≤ 4,000	≥2,000 ≤ 3,000		
Bajo	2,000 a 15,000	3%	15%	13%	70%	164	67.8%
Medio	15,001 a 28,000	6%	10%	27%	56%	48	19.8%
Alto	28,001 a 41,000	11%	0%	37%	53%	19	7.9%
	41,001 a 54,000	0%	14%	43%	43%	7	2.9%
	54,001 a 67,000	0%	0%	0%	100%	3	1.2%
	67,001 a 80,000	0%	100%	0%	0%	1	0.4%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

## 5.6 Número de estructuras a adquirir

Los resultados de la encuesta muestran que el 69% de los interesados en adquirir el sistema de producción hidropónico comprarían solamente una estructura,

las variables que tienen mayor relación con el número de estructuras a adquirir es el tamaño de la familia y el ingreso.

En cuanto al número de integrantes, se observa a que las familias integradas por más de tres personas son los que muestran mayor disposición a adquirir más de un equipo, pues el 82% de las familias que dijeron comprar tres o más estructuras se integran por cuatro o más personas; por el contrario, las familias que se integran de uno a tres personas comprarían generalmente una o dos estructuras (Cuadro 35). Un 60% de los equipos serían adquiridos por familias integradas por más de tres personas.

**Cuadro 35. Inversión en estructuras según al tamaño familiar**

Número	Tamaño familiar			Total	
	≥ 1 a ≤ 3	≥ 4 a ≤ 6	≥ 7 a ≤ 10		
1	39%	55%	6%	166	69%
2	54%	43%	4%	54	22%
3 o más	18%	73%	9%	22	9%
Total	97	131	14	242	
	40%	54%	6%		100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

En cuanto al ingreso, se observa a que el estrato de mayores ingresos es el que muestra mayor disposición a adquirir más de un equipo, pues el 40% del estrato compraría dos equipos y el 13% tres o más; por el contrario, el 70% de los interesados de los de estratos de ingreso bajo y medio comprarían una sola estructura (Cuadro 36). No obstante, no debe perderse de vista que el 68% de las familias comprarían una sola unidad.

**Cuadro 36. Inversión en estructuras de acuerdo al ingreso**

Categoría	Rango de ingresos \$	Número de estructuras.			TOTAL	
		1	2	3 o más		
Bajo	2,000 a 15,000	70%	21%	9%	164	68%
Medio	15,001 a 28,000	77%	17%	6%	48	20%
Alto	Más de 28,000	47%	40%	13%	30	12%
Total		166	54	22	242	
		68.60%	22.31%	9.09%		100%

Fuente: Elaboración propia con datos recabados de las encuestas aplicadas

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objetivo de este capítulo es presentar las principales conclusiones y recomendaciones que se derivan de la investigación realizada.

#### 6.1. Conclusiones

Los resultados derivados del análisis de la encuesta permiten concluir que en la ciudad de Saltillo, Coahuila, sí existe un mercado potencial para la venta de sistemas domésticos de producción hidropónica para hortalizas, esto a pesar de que el 72% de la población desconoce en su totalidad qué es la hidroponía.

El 92% de las personas que indicaron saber en qué consiste la hidroponía mostraron interés en adquirir un sistema; para los que desconocen de esta técnica la disposición disminuye al 76%. Por lo que se concluye que cuando un individuo tenga o adquiera conocimientos sobre este método de producción, es más probable que presente una mayor disposición en comprar un equipo.

Los jóvenes y las personas con mayor grado de estudios son los más informados sobre la existencia de esta técnica y sus características. No obstante, una vez que a los entrevistados se les explicó de manera breve en qué consiste esta tecnología y las características básicas de los dos modelos que pretende vender la empresa Invernaderos Riegos y Jardines GH S.A de C.V.; el 81% de los encuestados dijo estar interesado en adquirir un equipo para producción doméstica.

El 70% de las personas que estarían interesadas en adquirir una estructura para producción hidropónica a nivel domiciliario la usarían para producir hortalizas, principalmente tomate y lechuga. Esto como reflejo de su interés por consumir productos saludables, frescos y libres insecticidas y pesticidas, además de la posibilidad de lograr algún ahorro en el gasto en este tipo de alimentos.

El estrato de mayores ingresos muestra mayor disposición en adquirir más de un equipo, pues el 53% del estrato compraría más de dos equipos, mientras que el 70% de ingreso medio y bajo compraría sólo una estructura, este mismo porcentaje de los

encuestados pagaría entre 2,000 y 3,000 pesos por una estructura, sin importar el nivel de ingreso familiar que se tiene, aunque también se observa que la disposición a pagar tiende a ser mayor para quienes disponen de más ingreso.

A mayor nivel de escolaridad del individuo, existe una mayor disposición en que adquiera este sistema, pues los estudiantes y profesionistas estarían más dispuestos a pagar por una estructura, lo que muy probablemente tiene que ver con su mayor conocimiento del sistema y de las ventajas del consumo de alimentos saludables.

Los resultados de la encuesta muestran que el 69% de los interesados en adquirir el sistema de producción hidropónico comprarían solamente una estructura. Existe una mayor preferencia por el modelo vertical del sistema, no obstante que tiene menor capacidad de producción, lo que se asocia con la disponibilidad de espacios en las viviendas. Las familias que muestran mayor disposición a adquirir los equipos son las de más de tres integrantes.

El género de los entrevistados no es un factor que marque una diferencia respecto a su interés por adquirir el sistema, tanto en hombres como en mujeres el 81% de los entrevistados estaría dispuesto en adquirir un modelo para la producción de plantas en hidroponía a nivel doméstico.

De manera general el perfil de los posibles compradores de este sistema corresponde a personas jóvenes y con edad intermedia, pertenecientes a una familia de cuatro o más integrantes, con escolaridad media o superior, casados y con ingreso familiar menor de 15,000 pesos.

En general se concluye que las variables que más influyen en la decisión de comprar o no este sistema de producción es la edad, tamaño de la familia, escolaridad, estado civil, ingreso y el conocimiento de la tecnología.

En la ciudad de Saltillo, Coahuila, existe potencial para la venta de equipos de hidroponía para producción doméstica de plantas, el cual aún no se ha aprovechado. La población está interesada sobre todo en la producción de hortalizas como tomate y lechuga, aprovechando que el equipo requiere poco espacio, consume poca agua y contribuye a obtener alimentos saludables. Por otra parte, actualmente en la ciudad

no existe ninguna empresa que oferte este tipo de sistemas para producción nivel doméstico.

## **6.2. Recomendaciones:**

- Dado que las personas que conocen en qué consiste la hidroponía muestran una mayor disposición para comprar un equipo de este sistema, se recomienda que la empresa INRIJA GH S.A de C.V. inicie una campaña para promocionar el sistema, impartiendo pláticas, talleres, ponencias sobre el tema, realizar videos demostrativos dando una iniciativa para la producción de alimentos sanos y frescos en los hogares bajo estas condiciones, todo lo anterior dirigido principalmente a personas jóvenes o de edad intermedia, que sean de escolaridad básica o medio superior, que desconozcan totalmente esta técnica.
- La empresa debe tener un espacio en donde pueda exhibir sus modelos en funcionamiento, esto permitiría que el público pueda observar los productos que se obtienen por medio de este sistema y que tengan mayor confianza para invertir en él.
- Se sugiere a la empresa realizar una inversión inicial para exhibir los diferentes modelos en los principales centros comerciales o lugares muy concurridos de la ciudad de Saltillo, Coahuila, para que la gente los pueda apreciar físicamente y de esa forma poder captar los primeros clientes para este sistema.
- En caso de que algunas personas estén interesados en un modelo, pero no cuenten con el capital suficiente para poder adquirirlo, la empresa podría otorgar créditos a corto plazo y así captar mayores clientes.

## RESUMEN

En México la población ha crecido la densidad poblacional en los últimos años INEGI (2015) debido a este crecimiento y al aumento en el consumo de alimento se deben buscar nuevas alternativas de producción de hortalizas, plantas medicinales y ornamentales, para espacios reducidos, con pocas posibilidades de siembra y con recursos limitados de riego. Adicionalmente, con el aumento en el consumo de alimentos orgánicos, también es de gran importancia el poder contar con métodos de producción que permita disminuir el uso de fertilizantes e insecticidas de fuentes químicas y reemplazarlos por orgánicos.

La posibilidad de producir alimentos, especialmente hortalizas de alta calidad, se ve afectada por el deterioro de tierras fértiles y la escasez de agua. Por lo tanto, en dado caso de seguir produciendo de manera tradicional, no se lograría abastecer toda la demanda debido al rápido aumento de la población, por otra parte, las industrias están ocupando suelos agrícolas, acaparando y contaminando el recurso agua. La reducción del suelo cultivable, menor disponibilidad de agua para riego y el aumento de las exigencias del mercado en calidad y sanidad en hortalizas, especialmente las de consumo en fresco, han hecho que las técnicas hidropónicas de cultivo sean una alternativa viable en nuestra actualidad.

De acuerdo a las condiciones expresadas en los párrafos anteriores, es necesario impulsar la implementación de sistemas tecnológicos agrícolas como lo es el sistema de solución nutritiva recirculante (Nutrient Film Technique "NFT") este sistema facilita cultivar un gran número de especies hortícolas, principalmente de hoja y fruto, hoy en día es posible lograr implementar este sistema con materiales y equipos de menor precio, mediante la utilización de diferentes tipos de plástico (PVC, polietileno, poliuretano, poliestireno) y bombas de agua a un costo reducido.

La ventaja de este sistema en relación con otros, es que se tiene un mejor control para el desarrollo del producto, se cultiva en espacios reducidos y se puede obtener alimentos de alta calidad. La constante oferta de agua y elementos minerales permite a las plantas crecer sin estrés y obtener el potencial productivo del cultivo.



En esta investigación también se busca evaluar la viabilidad de fabricar y comercializar sistemas hidropónicos residenciales, y no solo pretender llevar una tecnología novedosa a los hogares con el fin de que tengan una forma fácil y sencilla para producir, o entretener a las familias, sino que además se busca que sea una alternativa que a mediano o largo plazo responda a perspectivas que impacten económicamente en la población.

La presente investigación responde a la necesidad de una empresa distribuidora de infraestructura agropecuaria y sistemas de riego, de contar con información que le permita determinar el potencial del mercado urbano para la venta de equipos hidropónicos para la producción de hortalizas y otras especies en pequeña escala, ya que no se han localizado estudios de los que se pueda obtener esta información

El objetivo general fue realizar un estudio del potencial de mercado en la ciudad de Saltillo, Coahuila para la venta de equipos para la producción de hortalizas bajo el sistema NFT hidropónico.

Los objetivos específicos, fueron 1) Determinar el grado de conocimiento que tiene la población de Saltillo, Coahuila, sobre la producción hidropónica. 2) Determinar la demanda potencial de equipos residenciales para la producción hidropónica de hortalizas, especies aromáticas y ornamentales en Saltillo, Coahuila. 3) Identificar las características de los consumidores potenciales del sistema NFT hidropónico y los factores que influyen sobre su decisión de compra, incluyendo su disposición de pago.

En esta estudio de investigación se plantean cuatro hipótesis: 1) Las personas con mayor ingreso estarían más dispuestas en adquirir el sistema NFT hidropónico. 2) A mayor nivel de escolaridad del individuo, la probabilidad de que adquiera el sistema es mayor. 3) Entre las mujeres es mayor que entre los hombres la probabilidad de que adquieran el sistema de hidroponía por entretenimiento y aprendizaje. 4) Entre mayor sea la edad del individuo, la disposición en adquirir el sistema es mayor.

La investigación está dirigida específicamente a la población de la ciudad Saltillo, Coahuila, porque en este lugar se encuentra la empresa que solicita esta investigación, en este caso se toma como referencia el total de hogares ocupadas en

la ciudad, datos que se obtienen de una fuente secundaria como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se revisó la información de la Encuesta Intercensal, Microdatos (2015) obteniendo como resultado un total de 213,329 viviendas habitadas por lo que se conoce el total de viviendas habitadas, entonces la muestra se calcula como una población finita y para calcular la muestra se utilizó un nivel de confianza del 90 por ciento y con un porcentaje de error de 4.76, como resultado se obtuvo que aplicarían 300 encuestas.

La encuesta estaba compuesto por dos apartados, el primer apartado se establecieron preguntas con el fin obtener las características socioeconómicas de las personas encuestadas, abordando preguntas como: sexo, edad, ingreso familiar, escolaridad y ocupación. En el segundo apartado se formularon preguntas sobre el conocimiento de la hidroponía, interés en producir bajo el sistema hidropónico, cultivos a producir con este sistema, disposición a pagar por una estructura NFT hidropónica y asistencia técnica para el uso de la misma, así como también se preguntó el principal motivo por estaría interesado en adquirir una estructura y en qué lugar de su domicilio pretendía instalarla.

De acuerdo con los datos obtenidos en las encuestas aplicadas, se concluye que todos objetivos planteados en esta investigación se cumplieron satisfactoriamente. El 72% de la población de Saltillo, Coahuila, no tiene idea de lo que es la hidroponía, pero sin embargo muestran un genuino interés sobre el tema, es por ello que algunas personas se les explicó de manera general que consiste la hidroponía y algunas sus ventajas. Una recomendación es que la empresa inicialmente tiene que proporcionar el sistema, Impartir pláticas, talleres, ponencia sobre el tema, videos demostrativos dándoles una iniciativa y entusiasmo compartiendo la idea de llevar la hidroponía a los hogares como una forma de cultivo de alimentos sanos y naturales, subirlos a la web, ya que es un medio de publicidad y que la mayoría de las personas tiene acceso, todo lo anterior son estrategias para atraer a la gente que les permita ver y escuchar de que trata el sistema.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arano, C.** (2007). Horticultura Internacional. En *Hidroponía* (págs. 24-33). Bogotá, Colombia.
- Baca Urbina, G.** (2010). *Evaluación de Proyectos* (6<sup>ta</sup> Edición. ed.). México D.F.: MC Graw Hill.
- Benassini, M.** (2006). *Introducción a la Investigación de Mercados: un enfoque para América Latina*. Prentice Hall.
- Brenes Peralta, L., & Jiménez Morales, M. F.** (2016). Manual de producción hidropónica para hortalizas de hoja en sistema NFT. Cartago, Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica.
- Contreras Zerón, C.** (24 de Septiembre de 2008). *Monografías*. Obtenido de [www.monografias.com](http://www.monografias.com)
- Córdova Wolff, R.** (2005). *Evaluación técnica y económica de la producción de lechugas hidropónicas bajo invernadero en la Comuna de Calbuco, X Región*. Valdivia, Chile.: Universidad Austral de Chile.
- Cortés Ortega, J. d.** (2012). *Plan de negocios para la fabricación y comercialización de sistemas hidropónicos residenciales*. Tlaquepaque, Jalisco.: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.
- Environment, H.** (8 de Agosto de 2017). *Innovación Agrícola* . Obtenido de Sistema NTF hidroponico: [http://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main\\_page=page&id=101](http://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=101)
- García de Quevedo, P. M.** (2017). *Plan de Negocios de Producción y Diseño de Hidroponía* . Ciudad Universitaria, México. : Universidad Autónoma de México
- INEGI.** (26 de octubre de 2017). *Cuentame*. Obtenido de <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>
- Isaac.** (28 de Mayo de 2012). *Cultivos Hidropónicos*. Recuperado el 8 de Agosto de 2017, de <http://isaac-despierta.blogspot.mx/2012/05/cultivos-hidroponicos.html>

- Jiménez Arteaga, J.** (2005). *Producción de tomate (Lycopersicon esculentum Mill) en dos sustratos hidropónicos a solución perdida y recirculada*. Saltillo, Coahuila, México.: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Malhotra, N. K.** (2008). *Investigación de Mercados*. México: Pearson Educación.
- Marulanda, C.** (2003). *La Huerta Hidropónica Popular (3º Edición ed.)*. Santiago, Chile.: FAO.
- Orjuela Córdova, S., & Sandoval Medina, P.** (2002). *Guía del Estudio Mercados para Evaluación de Proyectos*. Santiago, Chile.: Universidad de Chile; Facultad de Ciencias Socioeconómicas.
- Orozco González, I. G.** (2011). *La aceptación de la hidroponía como “estrategia de marketing at retail”* . Baja California, México. : Universidad Autónoma de Baja California México .
- Peñalver Alonso, P.** (2009). Estudio de mercados.
- Raviv, M.** (2008). *Soilless Culture: Theory and Practice*. Estados Unidos, San Diego, CA.: Elsevier.
- Rios Betancur, J. D.** (2013). *Plan de Negocios para una Empresa de Hidropónicos*. Caldas – Antioquia: Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias.
- Rosas, A.** (29 de agosto de 2011). Experto en cultivos Hidropónicos.
- Sánchez del Castillo, F., & Escalante Rebolledo, E. R.** (1993). *Hidroponía (Principios y métodos de cultivo)*. México: Gaceta.
- Zikmund, W. G.** (1998). *Investigación de Mercados- 6º Edición*. Prentice Hall.

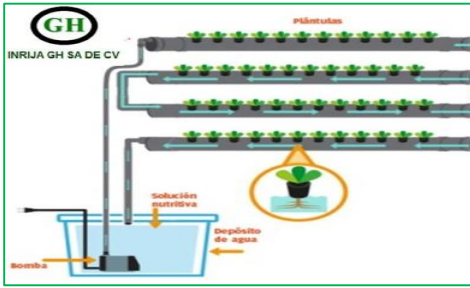
## ANEXO 1

### INVESTIGACIÓN DE MERCADO DEL SISTEMA NFT (NUTRIENT FILM TECHNIQUE)


**Instrucciones:** Por favor subraye o complemente la respuesta según sea el caso.

Número de encuesta: _____	Encuestador: _____	Lugar de aplicación de encuesta: _____	
Lugar de residencia del encuestado: _____		Sexo: (H) (M)	Edad: _____
Número de integrantes en el hogar: _____			
Escolaridad:	1. Ninguna 2. Primaria 3. Secundaria 4. Preparatoria 5. Licenciatura 6. Posgrado	Ocupación:	1. Ninguno 2. Estudiante 3. Ama de casa 4. Profesionista 5. Pensionado 6. Otro
		Estado civil:	1. Soltero 2. Casado 3. Divorciado 4. Viudo
		Ingreso familiar mensual _____	

1. ¿Destina algún espacio de su domicilio al cultivo de plantas?
  - a) Si (pase a la pregunta 2)
  - b) No (pase a la pregunta 3)
  
2. ¿Qué tipo de plantas cultiva en su domicilio?
  - a) Ornamentales
  - b) Medicinales y/o condimentos
  - c) Hortalizas
  
3. ¿Usted cree que es importante que los niños y jóvenes aprendan a cultivar algunas plantas?
  - a) Si
  - b) No
 ¿Porque? \_\_\_\_\_
  
4. ¿Sabe usted qué es un cultivo hidropónico?
  - a) Si
  - b) No (Explicación breve al encuestado)
  
5. ¿Estaría interesado en cultivar plantas en su domicilio bajo el sistema hidropónico?
  - a) Si (pase a la pregunta 6)
  - b) No (concluir la entrevista)
  
6. ¿Qué tipo de plantas estaría interesado en producir bajo el sistema hidropónico?
  - a) Ornamentales
  - b) Medicinales y/o condimentos
  - c) Hortalizas
  
7. De las siguientes estructuras, cuál preferiría usted:
 



a)



b)

8. Si recibiera capacitación para utilizar la estructura de producción hidropónica ¿cuánto estaría dispuesto invertir en estructuras?
- a) Más de \$ 5,000.00
  - b) De \$ 4,001.00 a \$ 5,000.00
  - c) De \$ 3,001.00 a \$ 4,000.00
  - d) De \$ 2,001.00 a \$ 3,000.00
  - e) Menos de \$ 2,000.00
9. ¿Cuántas estructuras del sistema de producción hidropónica estaría dispuesto adquirir? \_\_\_\_\_
10. ¿Qué cultivos le gustaría producir?
- a) Lechuga
  - b) Hierbabuena
  - c) Romerito
  - d) Tomate
  - e) Otros. ¿Cuáles?\_\_\_\_\_
11. ¿Le gustaría recibir asistencia técnica para la producción en hidroponía?
- a) Si (continúa con la pregunta 12)
  - b) No (pasa a la pregunta 14)
12. ¿De qué forma prefiere recibir la asistencia técnica?
- a) Correo electrónico
  - b) Vía telefónica
  - c) Mediante una APP
  - d) A domicilio
13. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar cada vez que usted requiere asistencia técnica?
- a) 300-400
  - b) 400-500
  - c) 500-600
14. Indique **el principal** motivo por el cual le gustaría adquirir la infraestructura del sistema de producción hidropónica:
- a) Ahorro en el consumo de alimentos
  - b) Aprendizaje
  - c) Experimentación.
  - d) Entretenimiento.
15. ¿Qué espacio de su residencia ocuparía para la producción de hortalizas hidropónicas?
- a) Terraza
  - b) Jardín
  - c) En el Interior de la casa
  - d) Patio.

**Muchas gracias por su tiempo y participación.**

**“Excelente día”**