



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

## **PROYECTO DE TITULACIÓN:**

*[DESARROLLO DE ESTUDIO DE MERCADO PARA DESCONTAMINACIÓN  
ALIMENTARIA CON TECNOLOGÍA ULTRAVIOLETA (UV)]*

## **PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

*INGENIERA EN GESTIÓN EMPRESARIAL*

## **PRESENTA:**

KARINA MARTINEZ VITAL

## **ASESOR:**

*M. C. A. DORA MARÍA GUEVARA ALVARADO*

Junio



## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1: PRELIMINARES.....</b>	<b>5</b>
2. AGRADECIMIENTOS .....	5
3. RESUMEN .....	6
<b>CAPITULO: 2 GENERALIDADES DEL PROYECTO.....</b>	<b>7</b>
2.1 INTRODUCCIÓN.....	7
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN .....	8
2.3 PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN .....	9
2.3 PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS .....	12
2.4 JUSTIFICACIÓN .....	13
2.5 OBJETIVOS .....	14
2.5.1 OBJETIVO GENERAL: .....	14
2.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>CAPITULO 3: MARCO TEORICO .....</b>	<b>15</b>
3.1 INTRODUCCIÓN.....	15
3.2 ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA (ETAS) .....	16
3.3 DATOS Y CIFRAS DE LAS ETAS.....	18
3.4 MICROORGANISMOS.....	20
3.5 PRINCIPALES ENFERMEDADES CAUSADAS POR ALIMENTOS INFECTADOS .....	21
3.6 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LOS ALIMENTOS AGRÍCOLAS.....	23
3.7 LA LUZ ULTRAVIOLETA.....	24
3.7.1 UTILIZACIÓN DE LA LUZ UV .....	25
3.7.2 LA FUNCIÓN DE LA LUZ UV COMO GERMICIDA.....	26
3.8 LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS.....	28
3.9 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS .....	29
3.10 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS.....	30
3.11 NECESIDADES QUE SATISFACE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS.....	31
3.12 MEZCLA DE LA MERCADOTECNIA.....	32
3.13 DEFINICIÓN DE LAS 4 P'S.....	33
3.14 LIMITANTES DE UNA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	34
3.15 PASOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADOS (Fisher, 2011) .....	35
3.16 ESCALA DE LIKERT:.....	37

3.17 RECOMENDACIONES PARA HACER UNA ENCUESTA CON ESCALA DE LIKERT: .38	
3.18 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	39
3.19 MUESTRA DE UNA POBLACIÓN FINITA .....	40
<b>CAPÍTULO 4: DESARROLLO .....</b>	<b>41</b>
4.1.1 INVESTIGACIÓN SOBRE EL ESTUDIO DE MERCADO .....	41
4.1.2 ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA .....	42
4.1.3 DESARROLLO DE LA PROBLEMÁTICA Y JUSTIFICACIÓN .....	42
4.1.4 INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO .....	42
4.1.5 BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN ACERCA DE LAS ETAS.....	43
4.1.6 INVESTIGACIÓN SOBRE LAS EMPRESAS AGROINDUSTRIALES.....	43
4.1.7 IMPLEMENTACIÓN DE ENCUESTA Y RESULTADOS.....	43
4.2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	44
4.3.1 ESTUDIO DE MERCADO REALIZADO PARA UN DESINFECTANTE NATURAL: ...	44
4.3.2 ANTECEDENTES DE LA LUZ UV COMO DESINFECTANTE .....	46
4.5.1 OBJETIVO GENERAL: .....	48
4.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	48
<b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS .....</b>	<b>58</b>
5.1 ANÁLISIS DE LAS GRÁFICAS .....	59
5.2 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	71
<b>CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES .....</b>	<b>72</b>
6.1 CONCLUSIONES DEL PROYECTO:.....	72
6.2 RECOMENDACIONES.....	73
<b>CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....</b>	<b>74</b>
7.1 COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS.....	74
<b>CAPÍTULO 8 FUENTES DE INFORMACIÓN:.....</b>	<b>75</b>
8.1 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista satelital de Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga .....	8
Figura 2. Área de desinfección del laboratorio de Iluminación Artificial.....	9
Figura 3. Microorganismos observados por un microscopio.....	21
Figura 4. Principales enfermedades transmitidas por alimentos contaminados .....	23
Figura 5. Agricultor llevando a cabo un proceso de plantación .....	24
Figura 6. La luz UV puede subdividirse en UVA, UVB, UVC.....	25
Figura 7. La longitud de onda de la luz UV permite penetrar y destruir la estructura del DNA del microorganismo .....	27
Figura 8. Proceso de desinfección con luz UV-LED.....	28
Figura. 9 Demostración del conocimiento de contaminación de los alimentos.....	59
Figura 10. Principales síntomas producidos por consumir alimentos contaminados....	60
Figura 11. Motivos de importancia de la desinfección.....	60
Figura 12. Empresas con el conocimiento de la existencia del servicio de desinfección .....	61
Figura 13. Conocimiento del proceso de desinfección con luz UV-LED.....	62
Figura 14. Existencia del método de desinfección UV-LED .....	62
Figura 15. Conocimiento de las ventajas del método de desinfección LED sobre el método con mercurio.....	63
Figura 16. Métodos conocidos por las empresas .....	64
Figura 17. Empresas que tienen servicio de desinfección.....	64
Figura 18. Tipo del servicio de desinfección (propio o externo) .....	65
Figura 19. Empresas que les gustaría tener el servicio de desinfección .....	65
Figura 20. Frecuencia del servicio.....	66
Figura 21. Equipo de desinfección .....	66
Figura 22. Formas de recibir el servicio.....	67
Figura 23. Pago del servicio .....	68
Figura 24. Forma de adquisición del producto .....	68
Figura 25. Adquisición del servicio .....	69
Figura 26. Necesita cumplir normas de inocuidad en su proceso .....	69

## CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

### 2. AGRADECIMIENTOS:

Agradezco principalmente a mi padre Dios por darme la sabiduría para culminar mi carrera, aunque fue un camino largo y lleno de dificultades, estuvo conmigo en todo momento siendo mi fortaleza cuando estuve por rendirme.

Le doy gracias a mis padres Araceli y Juan José por apoyarme en todo momento, por los valores que me inculcaron, pero principalmente por enseñarme a luchar para cumplir mis metas, que nada es imposible y que con un poco de esfuerzo puedo lograr lo que me proponga.

A mi esposo Alejandro, por la paciencia que ha tenido, por apoyarme, por estar conmigo, por recorrer a mi lado este camino y por amarme al igual que yo lo amo.

A mi abuelito Enrique por creer en mí, ayudarme a conseguir las herramientas necesarias para facilitar mi camino de estudiante y por motivarme a ser mejor cada día.

A mis hermanos y mi hermana porque son parte importante en mi vida.

Agradezco a todos mis profesores por la dedicación, apoyo, el tiempo y los conocimientos que me brindaron durante este tiempo.

A mis compañeros por hacer de esta etapa una bonita experiencia con momentos y convivios inolvidables, por apoyarme y convertirse en mí segunda familia.

Por último, a la maestra Dora por la paciencia y conocimientos compartidos y al Dr. Ernesto por permitirme realizar mi proyecto de residencias en el laboratorio.

### 3. RESUMEN

Dentro de este documento se muestra el estudio de mercado desarrollado para la determinación del nivel de factibilidad para la toma de decisiones en cuanto a la introducción del servicio de desinfección alimentaria mediante el uso de luz UV-LEDS. Se aplicó una encuesta a un total de 24 empresas de la rama agroindustrial para poder determinar el nivel de factibilidad, ayudando a la toma de decisiones futuras referentes al servicio de desinfección alimentaria.

Las Frutas y verduras están expuestas a la contaminación microbiana en cada etapa de producción (cultivo, transporte, envasado, almacenamiento y venta final. Hay estudios que corroboran que la contaminación de los productos frescos con patógenos como Salmonella es significativa y puede contribuir a la carga de infecciones a través de los alimentos. Uno de los riesgos está asociado al uso de agua en la producción agrícola, ya que ésta puede ser un vehículo de transmisión de microorganismos patógenos, también el empleo de estiércol no tratado o contaminado puede acabar a través de aguas subterráneas, en los cultivos.

El objetivo de este proyecto es dar a conocer el trabajo del Laboratorio de iluminación artificial (LIA) sobre las diferentes técnicas, metodologías y tecnologías relacionadas a la descontaminación de alimentos con la tecnología LED – UV.

El equipo utilizado para producir PL se compone de una o más unidades de lámpara de xenón ajustable, una unidad de potencia, y una conexión de alta tensión que permite la transferencia de un pulso de alta corriente eléctrica.

Se exponen los alimentos a esta técnica logrando una desinfección del 95 al 99% aunque está especializada en el producto en polvo también se pueden desinfectar alimentos como ajo, tomate, fresas, entre otros.

## **CAPITULO: 2 GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **2.1 INTRODUCCIÓN:**

Se desarrolló un estudio de mercado con una metodología que consiste en 15 actividades, mediante una base de datos brindada por la Secretaría de Desarrollo Rural y Agroempresarial (SEDRAE) se obtuvieron las empresas del ramo agrícola registradas (1333 empresas) de ellas se seleccionaron las empresas que por su tipo de producción pudieran verse beneficiadas con el servicio de desinfección alimentaria (100 empresas) y por último se desarrolló la fórmula indicadora de cuantas empresas se debían encuestar dando un total de 24, nuevamente se seleccionaron y se les aplicó la encuesta.

Una enfermedad transmitida por los alimentos es un reto hacia la salud pública que se puede prevenir. Causa un estimado de 48 millones de enfermedades y 3,000 muertes cada año. (OMS, 2020)

Los síntomas usualmente comienzan desde minutos hasta semanas, tales como náuseas, vómitos, diarrea o fiebre. Todo el mundo está en riesgo de contraer una enfermedad por patógenos en los alimentos. Sin embargo, algunas personas están en mayor riesgo que otras y podrían experimentar enfermedades más graves o hasta la muerte. Aquellos que están en mayor riesgo son los niños muy pequeños, las mujeres embarazadas, las personas de edad avanzada y las personas con el sistema inmunológico débil.

Algunas personas se enferman luego de ingerir sólo algunas bacterias, mientras que otras permanecen sin síntomas luego de ingerir miles de bacterias. Las bacterias se multiplican rápidamente entre 40° F (4. 4 ° C) y 140° F (60° C).  
(USDA, 2013)

## 2.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN:

El lugar donde se realizaron las residencias profesionales fue en El Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga en el Laboratorio de Iluminación Artificial, la fecha de fundación fue el 01 de septiembre de 2008, su ubicación es Carretera a la Estación de Rincón KM 1, C.P. 20670 Pabellón de Arteaga, del estado de Aguascalientes, y cuenta con una superficie de 105 m<sup>2</sup>, Figura 1 y 2.



Figura 1. Vista satelital de Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga.



Figura 2. Área de desinfección del laboratorio de Iluminación Artificial.

### 2.3 PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN:

El objetivo del Laboratorio de Iluminación Artificial del tecnológico de Pabellón de Arteaga, es el estudio y caracterización de la luz y su efecto en productos del sector agroalimentario.

En él se desempeñan principalmente las siguientes actividades:

- Desinfección de alimentos mediante la utilización de luz UV emitida por lámparas LED
- Diseñar y construir sistemas de iluminación artificial automáticos con LEDS para tener una herramienta de laboratorio que pueda controlar la cantidad y calidad de la luz.
- Determinar el nivel de uniformidad de la luz emitida por las lámparas LEDS considerando que este análisis es importante debido a que usar tecnología de estado sólido tiene la ventaja-desventaja de ser altamente direccional en la emisión de luz y puede generar una distribución no uniforme sobre las plantas.
- Aplicación de la técnica de la emisión de fluorescencia de la clorofila a que se emplea para determinar los efectos de la luz en las plantas.
- Foto morfogénesis

Crecimiento y desarrollo (peso seco, fresco, altura, área foliar, efecto en raíz, producción).

- Fotosíntesis y emisión de clorofila a.
- Contenido de antioxidantes.
- Expresión de genes y producción de metabolitos secundarios.
- Contenido nutrimental, etc.
- Espectros de absorción (luz absorbida) de las plantas.
- Efectos y correlación a través de imágenes térmicas.
- Emplear técnicas de procesamiento de imágenes para la medición de parámetros en la planta (Temperatura, rugor, entre otros).

El equipamiento con el que cuenta este laboratorio es el siguiente:

- Tres cámaras de refrigeración con sistemas de control de humedad y temperatura: se componen de un espacio en el que se busca extraer la energía térmica del mismo, son esenciales para el mantenimiento de las condiciones de temperatura, humedad y composición gaseosa. Se utilizan para la conservación de alimentos o productos químicos, es empleada en: Industria agroalimentaria, farmacéutica y la industria química.

- Cuarto oscuro

- Esfera integradora de 1 m de diámetro: Es un instrumento óptico (lampsphere) capaz de medir el flujo luminoso y calibrar dispositivos que respondan al espectro lumínico visible o no. Puede ser de tamaño variado dependiendo de la aplicación.

- Un espectrofotómetro de la marca Red Tide USB 650 para la caracterización de sistemas de radiación artificial, análisis de la interacción luz-planta: Son ideales para todo tipo de configuraciones de experimentos sobre las aplicaciones de absorbancia, reflectancia y emisión UV y visible. Es muy versátil ya que se acoplan a las fibras y otros accesorios, maneja un rango de longitud de onda dependiendo el modelo: USB-650 350-1000 y USB-650-UV 200-880 (nm).

- Sistemas de radiación artificial tipo HUE LEDS multi-espectral (rojo, azul, verde y blanco) de 9W de la marca Philips con manipulación total de la emisión de la luz. La tecnología conocida como LED (por sus siglas en inglés, Light Emitting Diode, que en español significa Diodo Emisor de Luz) también conocida como Diodo Luminoso consiste básicamente en un material semiconductor que es capaz de emitir una radiación electromagnética en forma de Luz.

- Junior-PAM de la marca WALZ con el que se realizan las mediciones fluorescencia en la clorofila a: proporcionan luz visible de diferente composición espectral: la versión AZUL emite entre 400 y 500 nm con un máximo de alrededor de 445 nm. La versión BLANCA muestra una emisión azul de banda estrecha que alcanza un máximo de 445 nm más una emisión de banda ancha que varía de 475 a 650 nm.

### **2.3 PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS:**

El principal problema de LIA es que no se han realizado los estudios necesarios para determinar la factibilidad del servicio de desinfección en alimentos.

Un estudio de mercado ayuda a conocer la respuesta de los posibles clientes (el target) y proveedores, analizar el producto o servicio, el precio, la distribución y todos los factores a analizar en el plan de marketing de un negocio.

Toda empresa debería realizarlo no solo en el momento inicial de un negocio si no también una vez que se encuentre en funcionamiento pues ayudan a tomar las decisiones más acertadas en cuanto la empresa. (Recode, 2020)

El servicio de desinfección ayuda a combatir las enfermedades causadas por consumir alimentos contaminados (ETAS) ya que constituyen un importante problema de salud a nivel mundial. (USDA, 2013)

## 2.4 JUSTIFICACIÓN

Este proyecto ayudará a determinar el nivel de factibilidad al momento introducir al mercado el servicio de desinfección de alimentos, facilitando la toma de decisiones por parte del laboratorio (LIA).

Un estudio de mercado determina si el servicio cubre una necesidad y si el cliente objetivo lo requerirá en un determinado momento y con qué frecuencia.

Una vez concluido el estudio de mercado, se podrá saber si el introducir el servicio será benéfico para LIA.

## 2.5 OBJETIVOS.

### 2.5.1 OBJETIVO GENERAL:

Elaborar un estudio de mercado para poder determinar el nivel de factibilidad que tiene el introducir el servicio de desinfección de alimentos producidos en el campo, mediante la utilización de lámparas LED con luz ultravioleta.

### 2.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Elegir la metodología a utilizar en el estudio de mercado
- Saber cuántas empresas agroindustriales cuentan con un servicio de desinfección
- Conocer la cantidad de empresas productoras hay, para conocer el tamaño del mercado meta.
- La realización de una encuesta que ayude a saber que tan familiarizado está el cliente objetivo con el servicio a ofrecer

## **CAPITULO 3: MARCO TEORICO**

### **3.1 INTRODUCCIÓN:**

A continuación, se hablará de lo que es el estudio de mercado usando la metodología del libro Mercadotecnia 4ta edición del año 2011 de la escritora Laura Fisher y Jorge espejo.

En él se menciona que son 15 pasos a seguir para poder realizar el estudio de mercado según su metodología, se hablará de cada uno de ellos y en qué consisten, así como también conceptos básicos, para qué sirve, los objetivos, su importancia, entre otros.

Se investigó acerca de la escala de respuestas propuestas por Rensis Likert en el año de 1932 ya que uno de los 15 pasos es realizar un cuestionario, para poder complementar la metodología de Laura Fisher, las respuestas serán en base a esta investigación.

También se agregará una investigación de los antecedentes de la luz ultravioleta como desinfectante, las principales enfermedades que causan los alimentos contaminados.

### 3.2 ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA (ETAS):

Las enfermedades de transmisión alimentaria o ETAS, según las define la Organización Mundial de Salud, son aquellas que se deben a la ingestión de un alimento contaminado con microorganismos vivos (llamados microbios, gérmenes) o bien sustancias químicas dañinas. Constituyen uno de los mayores problemas de Salud Pública en todos los países, en especial en los menos desarrollados. La diarrea es el síntoma más típico de estas enfermedades y se estima que 1 de cada 10 personas se ve afectada por alguna de estas dolencias de transmisión alimentaria cada año. Generalmente no son detectables en apariencia (aspecto, olor y sabor) pero suelen producir trastornos gastrointestinales, tales como dolor abdominal, diarreas, náuseas y vómitos, a veces acompañados de fiebre y en determinados casos pueden desencadenar enfermedades graves. (USDA, 2013)

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) constituyen un importante problema de salud a nivel mundial. Son provocadas por el consumo de agua o alimentos contaminados con microorganismos o parásitos, o bien por las sustancias tóxicas que aquellos producen.

Los microorganismos peligrosos pueden llegar a los alimentos en cualquier momento, desde que son producidos en el campo hasta que son servidos. Cuando aquéllos sobreviven y se multiplican pueden causar enfermedades en los consumidores.

Otras formas de contaminación de alimentos son:

- Ausencia de práctica en las personas que manipulan los alimentos
- Uso de utensilios o equipo contaminado

- Uso de agua o materias primas de producción contaminadas
- Presencia de insectos o roedores en el lugar de producción
- Entre otras.

Las estadísticas elaboradas por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Transmitidas por Alimentos indican que prácticamente el 40% de los brotes de ETA reportados ocurren en el hogar con alimentos agroindustriales. La Organización Mundial de la Salud señala que cada año miles de personas enferman por ingerir agua o alimentos contaminados. (Llauradó, 2014)

Ante esta problemática se tiene como conclusión que es necesario atacar las bacterias y microorganismos que infectan a los alimentos agroindustriales incluso desde su producción. Se ha desarrollado una técnica basada en la utilización de la luz ultravioleta mediante los rayos Gamma y Beta como desinfectante logrando eliminar desde el 90% hasta el 99.99 % de las bacterias habitadas en los alimentos, logrando que lleguen desinfectados al consumidor para evitar que se contagie de una ETA.

### 3.3 DATOS Y CIFRAS DE LAS ETAS:

- El acceso a alimentos inocuos y nutritivos en cantidad suficiente es fundamental para mantener la vida y fomentar la buena salud.
- Los alimentos insalubres que contienen bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas nocivas causan más de 200 enfermedades, que van desde la diarrea hasta el cáncer
- Se estima que cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas (casi 1 de cada 10 habitantes) por ingerir alimentos contaminados y que 420 000 mueren por esta misma causa, con la consiguiente pérdida de 33 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad.
- Todos los años se pierden US\$ 110 000 millones en productividad y gastos médicos a causa de los alimentos insalubres en los países de ingresos bajos y medianos.
- Los niños menores de 5 años soportan un 40% de la carga atribuible a las enfermedades de transmisión alimentaria, que provocan cada año 125 000 defunciones en este grupo de edad.
- Las infecciones diarreicas, que son las más comúnmente asociadas al consumo de alimentos contaminados, hacen enfermar cada año a unos 550 millones de personas y provocan 230 000 muertes.

- La inocuidad de los alimentos, la nutrición y la seguridad alimentaria están inextricablemente relacionadas. Los alimentos insalubres generan un círculo vicioso de enfermedad y malnutrición, que afecta especialmente a los lactantes, los niños pequeños, los ancianos y los enfermos.
- Al ejercer una presión excesiva en los sistemas de atención de la salud, las enfermedades transmitidas por los alimentos obstaculizan el desarrollo económico y social, y perjudican a las economías nacionales, al turismo y al comercio.
- En la actualidad, las cadenas de suministro de alimentos atraviesan numerosas fronteras nacionales. La buena colaboración entre los gobiernos, los productores y los consumidores contribuye a garantizar la inocuidad de los alimentos. (OMS, 2020).

### 3.4 MICROORGANISMOS

Son seres vivos que por su tamaño son imperceptibles a la vista, cuentan con una organización biológica muy básica con apenas una única célula. Se distinguen por existir numerosas variedades, de diferentes formas y tamaños. Tienen características como la rápida reproducción, el desarrollo de mecanismos de dispersión y resistencia, se transportan en el agua, tierra e incluso en el aire.

Existen diferentes tipos de microorganismos entre ellos destacan los hongos, virus, protistas, arqueas y bacterias.

Los microorganismos que causan las ETAS son conocidos como microorganismos perjudiciales porque atacan a las células vitales que causan enfermedades e incluso hasta la muerte estos microbios son salmonela, *Streptococcus pneumoniae*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Treponema pallidum*, entre otros, estos microorganismos pertenecen al grupo de bacterias, hongos y virus, Figura 3.

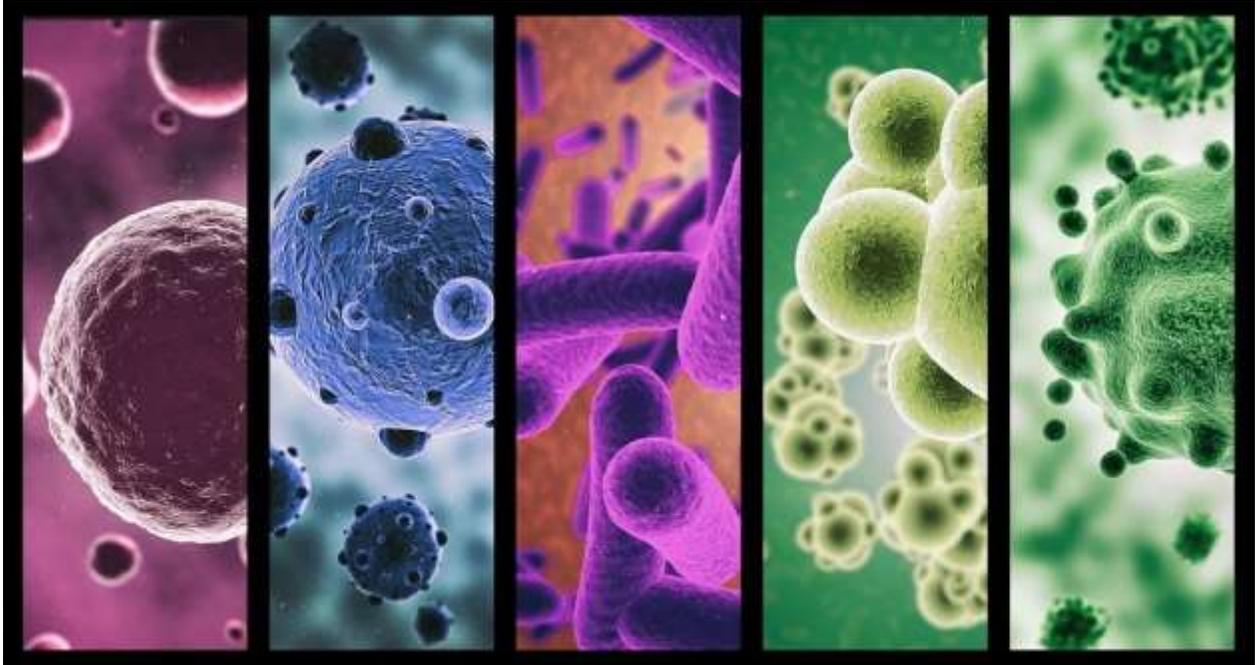


Figura 3. Microorganismos observados por un microscopio.

### 3.5 PRINCIPALES ENFERMEDADES CAUSADAS POR ALIMENTOS INFECTADOS:

A continuación, se presentan tres de las ETAS más comunes al consumir alimentos infectados.

1. *Listeria monocytogenes*: es una ETA causada por la ingesta de alimentos contaminados con esta bacteria. Se llega a presentar en todo el mundo, pero pocas veces se diagnostica. Suele presentarse con fiebre, dolores musculares y, a veces, con síntomas gastrointestinales como náuseas o diarrea. Si la infección se propaga al sistema nervioso, se manifiesta como una meningoencefalitis con fiebre, cefalea intensa, rigidez en el cuello, pérdida de equilibrio, o convulsiones.
2. *Toxoplasma gondii*: es una de las infecciones más comunes del mundo que en la mayoría de los casos pasan desapercibidos. Los síntomas, cuando ocurren, tienden a asemejarse a los de la gripe. Normalmente, la infección activa ocurre

sólo una vez en la vida. Si bien el parásito permanece dentro del cuerpo por tiempo indefinido, generalmente no produce daños.

La manera más común de contraer esta infección parásita es mediante la exposición a excrementos de gato o al comer carnes crudas, alimentos contaminados con el parásito, también en leche de cabra, los huevos crudos e insectos.

3. Norovirus: Es una causa principal de gastroenteritis, los tipos de alimentos que más frecuentemente están vinculados a brotes por norovirus incluyen verduras de hojas verdes (como la lechuga), frutas frescas y moluscos vivos. Se contrae por el consumo alimentos y líquidos contaminados, superficies u objetos contaminados o contacto directo con una persona infectada. Los síntomas de la infección consisten en diarrea, vómito, náuseas, cólicos estomacales y otros como fiebre baja, escalofríos, dolor de cabeza, dolores musculares, sensación generalizada de cansancio.

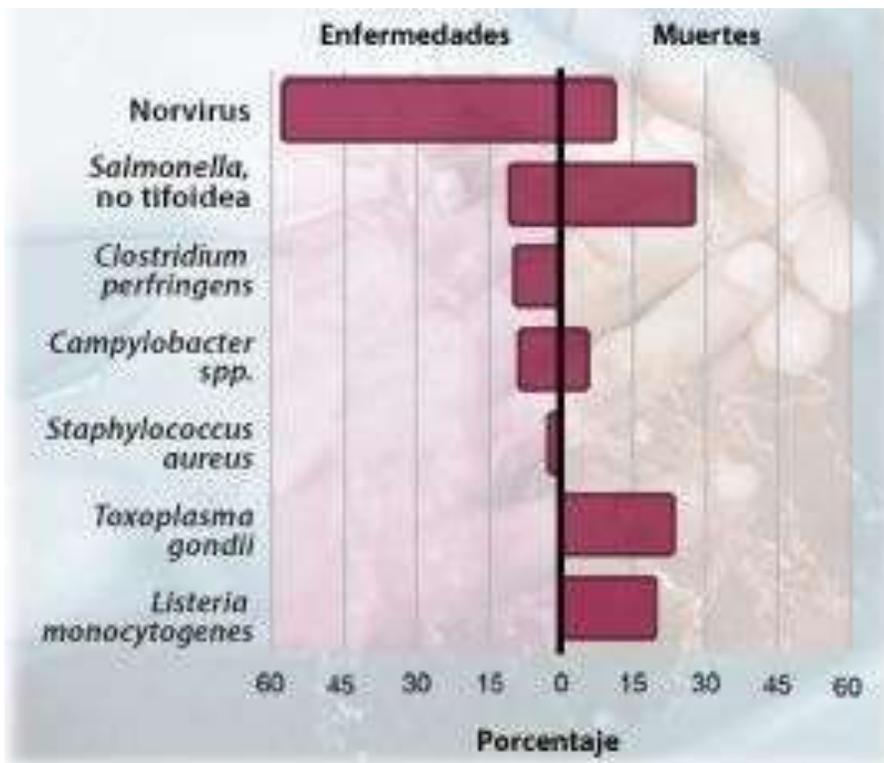


Figura 4. Principales enfermedades transmitidas por alimentos contaminados

3.6 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LOS ALIMENTOS AGRÍCOLAS (Velazco, 2019):

El proceso productivo agrícola se inicia con las actividades de pre - labranza y labranza, contándose entre las primeras la destrucción de socas cuya no realización, favorece el desarrollo de plagas con efectos negativos sobre la producción y sus costos.

Respecto a la segunda etapa, es relevante tener conciencia sobre el manejo mecanizado de los recursos suelo y agua del perfil del suelo, para su conservación y porque la intensidad de la labranza tiene relación con el desarrollo del cultivo y su nivel de productividad, la dinámica de la población de malezas y el comportamiento de plagas y patógenos del suelo.

Con relación a la etapa de crecimiento del cultivo, es necesaria una adecuada y oportuna fertilización. Un control integrado de plagas, especialmente las que atacan el área foliar. Así como un adecuado control de malezas hasta el cierre del cultivo.

El periodo de formación de las estructuras florales y los frutos es crítico, pues de ella depende en parte el nivel de producción (en Colombia, 2017).



Figura 5. Agricultor llevando a cabo un proceso de plantación.

### 3.7 LA LUZ ULTRAVIOLETA:

La luz Ultravioleta es parte del espectro electromagnético, es decir, es energía cuya longitud de onda es menor que la luz visible pero mayor que la de los rayos X, dicha longitud de onda se encuentra entre los 200 a 400 nanómetros (nm=10<sup>-9</sup> metros), en otras palabras, toda la luz UV es invisible para el ojo humano, puede subdividirse en las siguientes bandas (Figura 6.):

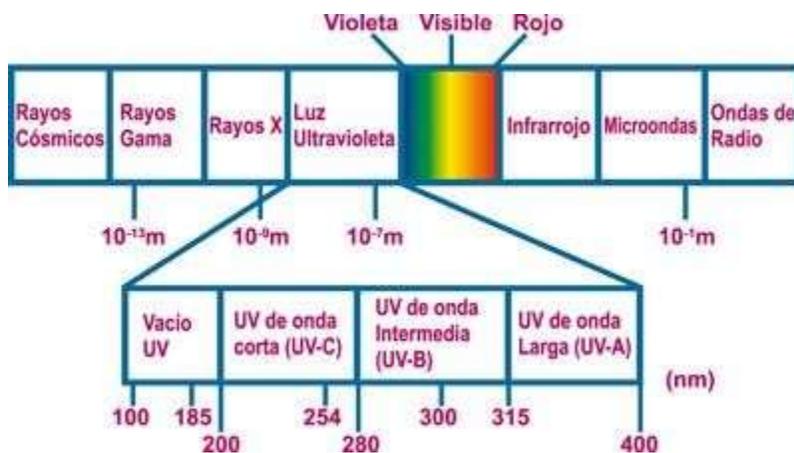


Figura 6. La luz UV puede subdividirse en UVA, UVB, UVC

- UVA o de onda larga de 400 a 315 nm, es la más abundante en la luz del sol, y es la causante del bronceado y las arrugas en la piel.
- UVB o de longitud intermedia de 315 a 280 nm, es la causante del enrojecimiento y cáncer en piel.
- UVC o de onda corta de 280 a 200 nm, es la más efectiva para uso germicida, pero no penetra a la superficie de la tierra.

(Bonilla, 2018)

### 3.7.1 UTILIZACIÓN DE LA LUZ UV

La luz UV tiene varias aplicaciones una de ellas es en el aire acondicionado, aunque la más difundida de luz UV es con fines germicidas y de forma muy concreta en los serpentines de enfriamiento, es decir, se utiliza para mantenerlos limpios, libres de algas u hongos, esto ayuda para mantener su eficiencia térmica y evita el uso de germicidas en las charolas de condensados.

Otra función que tiene es la eliminación de la carga biológica del aire, esto significa que la irradiación ultravioleta es capaz de eliminar microorganismos que son aerotransportados. Para lograr esto es necesario determinar cuáles son y en qué cantidades se encuentran, ello permite determinar la “dosis” de radiación requerida.

También es posible utilizar la luz UV como auxiliar en el tratamiento o eliminación de olores desagradables, para ello se utilizan lámparas de luz UV que generan ozono, el cual se inyecta en el sistema de aire acondicionado, en esta aplicación el aspecto más

importante a considerar es la cantidad de ozono que se va a producir ya que no se debe rebasar los límites de exposición establecidos en la NOM-020-SSAI 1993, porque se pondría en riesgo la salud de los usuarios u ocupantes. Esta misma tecnología se usa para la dilución de algunos contaminantes.

Por último, existe una nueva tecnología que permite combinar el ozono generado por la lámpara con el agua contenida en el aire (humedad), generando moléculas súper-oxidantes que representan un menor riesgo que el ozono y que funcionan a partir de que son inyectadas a las áreas que deben ser tratadas, oxidando las moléculas de los contaminantes. Al proceso utilizado por esta tecnología se le conoce como Foto Hidro ionización o PHI (por sus siglas en inglés), la cual es básicamente una foto catalización en donde el componente “lumínico” es la luz UV. (Bonilla, 2018)

### 3.7.2 LA FUNCIÓN DE LA LUZ UV COMO GERMICIDA:

La luz UV es una forma de energía que se “transmite” o “viaja” como fotones, esto significa que para que funcione como germicida, es necesario que el microorganismo sea “iluminado” o “irradiado” por los fotones de luz UV, es decir debe ser expuesto al haz de luz UV.

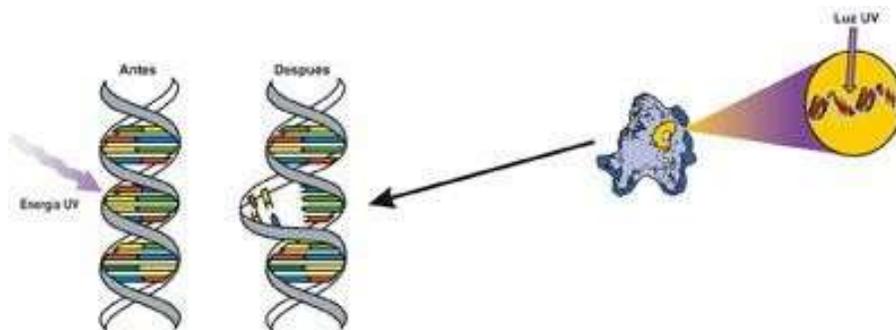


Figura 7. La longitud de onda de la luz UV permite penetrar y destruir la estructura del DNA del microorganismo.

La luz UV-C tiene una longitud de onda muy específica 254 nm, y es precisamente eso lo que le permite penetrar la “pared” que protege la información genética del microorganismo y romper su estructura del DNA.

La forma más común de daño es la destrucción de la timina (es una de las cuatro bases nitrogenadas que forman parte del ADN), haciendo que se “funda” con alguna de las otras bases del DNA, produciendo un abultamiento en la “escalera”, haciendo que las moléculas de DNA no funcionen correctamente, inutilizando al microorganismo o virus. (Bonilla, 2018)

El uso de la luz ultravioleta como método de desinfección garantiza la seguridad y la calidad de los alimentos que llegan al consumidor final. Elimina de forma segura y eficaz los agentes patógenos presentes en los alimentos, siendo aquellos muy peligrosos para la salud.

Principales ventajas de la desinfección de alimentos con luz ultravioleta

- Con el uso de la luz ultravioleta no es necesario usar productos químicos tóxicos o corrosivos, que pueden poner en riesgo la salud de tus empleados o del medio ambiente.
- Los rayos UV inactivan una amplia gama de microorganismos, incluidos los patógenos resistentes al cloro como *Cryptosporidium* y *Giardia*. Además, se ha demostrado su eficacia contra organismos patógenos que producen el cólera, la poliomielitis, la fiebre tifoidea, la hepatitis y otras enfermedades bacterianas, virales y parasitarias.

- El proceso de desinfección con luz ultravioleta no genera subproductos de desinfección cancerígenos que puedan afectar negativamente la calidad del agua.
- Los rayos UV se pueden usar (solos o en combinación con peróxido de hidrógeno) para descomponer contaminantes químicos tóxicos, pesticidas, solventes industriales y productos farmacéuticos a través de un proceso llamado oxidación UV. (Brito, 2019)



Figura 8. Proceso de desinfección con luz UV-LED

### 3.8 LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS:

Es una recopilación de información y un análisis de la misma, para llevar a cabo una mejor toma de decisiones acerca de los problemas que surjan dentro de la actividad comercial. Por lo anterior, una definición adecuada es la siguiente: La investigación de mercados es un proceso sistemático de recopilación e interpretación de hechos y datos que sirven a la dirección de una empresa para la toma adecuada de decisiones y para establecer así una correcta política de mercado. (Fisher, 2011)

Implica realizar estudios para obtener información que facilite la práctica de la mercadotecnia, por ejemplo, conocer quiénes son o pueden serlos consumidores o clientes potenciales; identificar sus características: qué hacen, dónde compran, por qué, dónde están localizados, cuáles son sus ingresos, edades, comportamientos, etcétera.

Cuanto más se conozca del mercado, mayores serán las probabilidades de éxito. (Fisher, 2011)

### 3.9 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS:

La investigación de mercados pretende alcanzar una serie de objetivos dentro de la empresa, entre ellos, dar información acerca de las necesidades y preferencias de los consumidores tomando en cuenta los factores socioeconómicos de los mismos, así como los del mercado de la empresa. Así mismo, la investigación de mercados tiene como objetivo fundamental proporcionar información útil para la identificación y solución de los diversos problemas de las empresas, así como para la toma de decisiones adecuadas en el momento oportuno y preciso

Los objetivos básicos de la investigación de mercados se pueden dividir en tres:

1. Objetivo social. Satisfacer las necesidades del consumidor final, ya sea mediante un bien o un servicio requerido, es decir, que el producto o servicio esté en condiciones de cumplir los requerimientos y deseos cuando sea utilizado.

2. Objetivo económico. Determinar el grado económico de éxito o fracaso que tenga una empresa dentro del mercado real o potencial y así diseñar el sistema adecuado a seguir.

3.- Objetivo administrativo. Ayudar a la empresa en su desarrollo mediante la adecuada planeación, organización, control de los recursos y elementos de la empresa, para que ésta lleve el producto correcto y en el tiempo oportuno al consumidor final. (Fisher, 2011)

### 3.10 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS:

El avance tecnológico juega un papel importante en el desarrollo de una empresa, puesto que hace que pronto sean obsoletos técnicas, procesos, programas, políticas, procedimientos.

La investigación de mercados surge como una herramienta de salvación para muchos directores y personas encargadas de lograr el buen funcionamiento de la mercadotecnia, ya que son ellos quienes enfrentan los problemas; con base en la investigación de mercados gestan y toman las decisiones adecuadas para alcanzar las metas o fines deseados. Por lo tanto, es fundamental conocer perfectamente esta técnica auxiliar de

mercadotecnia, así como su procedimiento y adecuada aplicación, sobre todo en organizaciones en desarrollo.

Este tipo de investigación se aplica en cualquier empresa (pública o privada) y es una fuente valiosa de información que permite tomar decisiones sobre bases reales; además, la información también se utiliza para diversos objetivos. (Fisher, 2011)

### 3.11 NECESIDADES QUE SATISFACE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS:

Cuando las empresas industriales, comerciales y/o de servicios parecen tener excesiva producción y no saber qué hacer con ella; al mejorar los sistemas de producción y no se sabe cómo canalizar los excedentes fabricados, surge la necesidad de una investigación de mercados que permita conocer un sistema adecuado de distribución comercial que garantice la colocación de todos los productos en el mercado; cuando una empresa quiere lanzar un producto nuevo al mercado; cuando desea conocer su mercado actual o, en general, cuando detecta alguna anomalía en sus actividades mercadológicas, es necesaria la investigación de mercados que considere la demanda del consumidor cuantitativa y cualitativamente (regular la oferta y la demanda), tomando en cuenta las prospecciones directas del mercado y valorando debidamente las posibilidades de

consumo de la población, las variaciones de gustos y actividades de los consumidores y las perspectivas de evolución futura del mercado.

Se puede decir que éstas son las necesidades principales que obligan a los empresarios y empresas a hacer una investigación de mercados, cuyo resultado puede ayudar eficazmente a resolver el problema, cualquiera que sea la actividad a la que se dediquen. En general, se puede decir que todos tienen necesidad de conocer una serie de datos para orientar, planear, coordinar y controlar su política comercial del modo más racional y adecuado. (Fisher, 2011)

### 3.12 MEZCLA DE LA MERCADOTECNIA:

A la mezcla de mercadotecnia la conforma el conjunto de las 4 P, y no es otra cosa que la oferta completa que la organización ofrece a sus consumidores: un producto con su precio, su plaza y su promoción.

Hoy en día es una práctica común en todo tipo de organización plantear sus esfuerzos de mercadotecnia alrededor de las 4 P, se puede asegurar que éstas son el gran paradigma de la mercadotecnia. Por ello, una responsabilidad primordial del mercadólogo, consiste en lograr y mantener una mezcla de mercadotecnia que proporcione al mercado mayor satisfacción que las ofrecidas por los competidores.

Además, los resultados financieros de una organización están en función de lo poderosa que sea su mezcla de mercadotecnia.

La clave para desarrollar la mejor mezcla de mercadotecnia reside en conocer las expectativas que tiene la gente de recibir un producto en particular. (Fisher, 2011)

### 3.13 DEFINICIÓN DE LAS 4 P'S

#### 1. Producto (P):

Se refiere al diseño del producto que satisfará las necesidades del grupo para el que fue creado. Es muy importante darle al producto un nombre adecuado y un envase que, además de protegerlo, lo diferencie de los demás.

#### 2. Decisiones de precio (P):

\_Es necesario asignarle un precio que sea justo para las necesidades tanto de la organización como del mercado.

### 3. Distribución o plaza (P):

En la distribución o plaza es necesario establecer las bases para que el producto llegue del fabricante al consumidor; estos intercambios se dan entre mayoristas y detallistas. Es importante el manejo de materiales, transporte, almacenaje, todo esto con el fin de tener el producto óptimo al mejor precio, en el mejor lugar y al menor tiempo.

### 4. Promoción (P):

Es dar a conocer el producto al consumidor. Se debe persuadir a los clientes de que adquieran los artículos que satisfagan sus necesidades. Los productos no sólo se promueven a través de los medios masivos de comunicación, también por medio de folletos, regalos y muestras, entre otros. Es necesario combinar estrategias de promoción para lograr los objetivos, incluyendo la promoción de ventas, la publicidad, las relaciones públicas, etcétera. (Fisher, 2011)

### 3.14 LIMITANTES DE UNA INVESTIGACIÓN DE MERCADO:

La investigación de mercados se enfrenta a una serie de limitantes que, de no manejarse apropiadamente, no le permitirían alcanzar su objetivo; por consiguiente, la investigación de mercados debe dirigirse con habilidad, energía y con espíritu creativo por el ejecutivo de la empresa o investigador de acuerdo a su preparación y experiencia en la obtención del fin deseado. Es necesario determinar lo que no permite la eficiencia y eficacia de la investigación de mercados dentro de una organización.

A continuación, se describen las limitantes más frecuentes y que en cierto momento afectan la eficiencia para obtener resultados positivos, concretos y veraces de la investigación a realizar:

- El desconocimiento; no comprender bien lo que es la investigación de mercados.
- Su alto costo de aplicación.
- La diferencia existente entre la concepción del estudio y su ejecución.
- La falta de personal especializado para su aplicación.
- El tiempo que se lleva una investigación.
- La dificultad de evaluar los resultados en pesos y centavos (desembolso sin obtener beneficios).
- La dificultad para obtener resultados 100% confiable debido a la falta de cooperación tanto de factores internos como externos

### 3.15 PASOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADOS (Fisher, 2011)

A continuación, se mencionarán los 15 pasos (según Laura Fisher) que se deben realizar para hacer una investigación de mercado formal, incluyendo la definición y en que consiste cada uno.

Los pasos de la investigación son:

1. Planteamiento del problema: En esta etapa se estudia la información disponible dentro de la empresa para determinar la situación en la que se encuentra.
2. Investigación preliminar: Se puede definir como la obtención de conocimientos básicos sobre un problema determinado.
3. Determinación de hipótesis: En esta etapa, se documentarán todas las suposiciones de los posibles resultados a obtener. Para después ser comprobadas
4. Determinación del objetivo: Consiste en plantear los objetivos de la investigación, para establecer un punto de partida, para analizar los problemas de la empresa y valorar los beneficios que la investigación aportará.
5. Método básico de recolección de información: Es una recopilación de la información de los antecedentes de la empresa y su medio ambiente, para conocer las condiciones en las que se encuentra.
6. Determinación de la muestra: se determina el número de elementos que se tomarán en cuenta para el estudio, esto depende del número total de elementos, mientras más grande la muestra más certeros serán los resultados.
7. Diseño del cuestionario: Las preguntas se harán en base a las 4 P
8. Prueba piloto (cuestionario definitivo): es una encuesta que se pone en práctica como un experimento que ayudará a considerar que resultado es posible obtener.
9. Trabajo de campo: Es el programa de trabajo en el que se basará la aplicación de las encuestas.
10. Tabulación: Insertar en tablas los resultados.

11. Análisis e interpretación: Graficar los resultados para poder entenderlas mejor.

12. Comprobación de hipótesis: Comparar los resultados obtenidos con las hipótesis planteadas y saber si se cumplieron o no.

13. Resultados

14. Conclusiones.

15. Presentación del informe final.

### 3.16 ESCALA DE LIKERT:

A continuación, se presenta la herramienta desarrollada por Rensis Likert en un informe en el año de 1932.

La escala de Likert es una herramienta de medición que permite medir actitudes y conocer el grado de conformidad del encuestado con cualquier afirmación que se le proponga, también se le denomina método de evaluaciones sumarias.

Es útil emplearla en situaciones en las que se quiere que la persona matice su opinión. Las categorías de respuesta servirán para capturar la intensidad de los sentimientos del encuestado hacia dicha afirmación.

La encuesta con escala debe de tener preguntas en las que se utiliza una escala de 5 o 7 puntos, conocida también como escala de satisfacción, incluye un rango de opiniones que va de un extremo a otro.

Por lo general, la pregunta de encuesta con escala Likert incluye una opción moderada o neutral en su escala.

El formato de un típico elemento de Likert con 5 niveles de respuesta sería:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

### 3.17 RECOMENDACIONES PARA HACER UNA ENCUESTA CON ESCALA DE LIKERT:

- Una buena escala de Likert debe ser simétrica, es decir, debe tener el mismo número de categorías positivas y negativas.
- Que la escala incluya un punto medio, para que los encuestados puedan seleccionar esa opción en caso de indecisión o neutralidad.

- Si utilizamos varias escalas a lo largo del cuestionario, es interesante que sean iguales o muy parecidas entre sí, es decir, que las valoraciones positivas siempre estén en la misma zona, y que siempre tengamos el mismo número de niveles, para evitar confundir al participante.
- El uso de las escalas específicas, que presentan una mayor validez y calidad estadísticas.

Las posibles respuestas podrían ser, de acuerdo, muy de acuerdo, en desacuerdo, satisfecho, muy satisfecho, insatisfecho, muy útil, no muy útil, entre otras que permiten medir con facilidad y obtener la información que se desea. (Llauradó, 2014)

### 3.18 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

La recolección de datos se refiere al enfoque sistemático de reunir y medir información de diversas fuentes a fin de obtener un panorama completo y preciso de una zona de interés, permite a un individuo o empresa responder a preguntas relevantes, evaluar los resultados y anticipar mejor las probabilidades y tendencias futuras.

La exactitud en la reunión de datos es esencial para garantizar la integridad de un estudio, las decisiones comerciales acertadas y la garantía de calidad.

Existen diferentes métodos y técnicas de recolección de datos que te pueden ser de utilidad. La elección del método depende de la estrategia, el tipo de variable, la precisión deseada, el punto de recolección y las habilidades del encuestador.

- Encuesta
- Cuestionario
- Entrevista
- Página web
- Redes sociales
- Formulario entre otras.

Para poder elegir una técnica o un método se deben tener en cuenta los aspectos como los recursos con los que se cuenta, posibilidad de acceso a los investigados, tamaño de población o muestra, oportunidad de obtener datos y la fuente de los mismos.

### 3.19 MUESTRA DE UNA POBLACIÓN FINITA

La muestra es una porción extraída o un subconjunto de una totalidad llamada población, se seleccionan los elementos de esta muestra para que resulte representativa de la población, de esta forma al realizar un estudio de la muestra se podría decir que se está hablando de la población en general.

Se deben de tomar varios factores en cuenta para poder determinar el tamaño de la muestra, estos factores son:

- Tamaño de la población: es un conjunto de objetos o individuos que tienen características similares.
- Margen de error: Es una estadística que expresa la cantidad de error de muestreo aleatorio en los resultados de una encuesta.
- Nivel de confianza: Son intervalos aleatorios que se usan para acotar un valor con una determinada probabilidad alta.
- La desviación estándar: Es un índice numérico de la dispersión de un conjunto de datos (o población). Mientras mayor es la desviación estándar, mayor es la dispersión de la población.

La fórmula para determinar el tamaño de muestra finita para obtener el grado de precisión de estudio es la siguiente. (Murray & Larry, 2009)

$$n = \frac{z^2 * \sigma^2 * \epsilon}{\epsilon^2 * (n - 1) + z^2 * \sigma^2 * \epsilon}$$

## **CAPÍTULO 4: DESARROLLO**

### **4.1 ACTIVIDADES DESARROLLADAS:**

#### **4.1.1 INVESTIGACIÓN SOBRE EL ESTUDIO DE MERCADO:**

Se realizaron búsquedas en documentos, PDF, tesis, sitios web, libros y videos en YouTube, para fortalecer el conocimiento acerca del estudio de mercado, ya que es un estudio que se ha vuelto necesario para todas las empresas.

Se investigaron varias metodologías existentes para el desarrollo del mismo eligiendo la adecuada de acuerdo a la información que se deseaba obtener.

#### 4.1.2 ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA:

Una vez seleccionada la metodología a utilizar se analizaron cuidadosamente los pasos a seguir y las actividades a desarrollar, así como también el concepto, los objetivos, su importancia, las necesidades que satisface, la mezcla de la mercadotecnia, y sus limitantes.

#### 4.1.3 DESARROLLO DE LA PROBLEMÁTICA Y JUSTIFICACIÓN.

Se identificó y se planteó el principal problema que se presenta en el Laboratorio de Iluminación Artificial (LIA) para poder lanzar al mercado el servicio de desinfección de alimentos para poder justificarlo después.

También se desarrollaron las generalidades del proyecto y los objetivos.

#### 4.1.4 INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO:

Se investigó el tema de la luz UV, su utilización y la función que tiene como germicida en los alimentos, así como también la contaminación de los alimentos y los principales microorganismos con los que se contaminan y que al ser consumidos son causantes de enfermedades de transmisión alimentaria (ETAS).

#### 4.1.5 BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN ACERCA DE LAS ETAS:

Al tener la información necesaria acerca de la contaminación de alimentos, se desarrollaron varias investigaciones sobre las enfermedades de transmisión alimentaria (ETAS) más comunes según la Organización Mundial de la Salud (OMS), así como también el proceso de producción agrícola de los alimentos ya que la mayoría de los alimentos son contaminados desde ese proceso.

#### 4.1.6 INVESTIGACIÓN SOBRE LAS EMPRESAS AGROINDUSTRIALES:

Se investigó en la Secretaría de Desarrollo Rural y Agroempresarial (SEDRAE) la información de las empresas registradas en la rama agrícola, la información fue brindada mediante un directorio empresarial, de esta forma se identificó el mercado objetivo para dicho servicio.

#### 4.1.7 IMPLEMENTACIÓN DE ENCUESTA Y RESULTADOS:

El estudio de mercado señalaba como actividad la realización de una encuesta dirigida a las empresas agrícolas para obtener el nivel de factibilidad del servicio, y de esta forma comenzar a tomar decisiones referentes al proyecto.

#### 4.2 DESARROLLO DEL ESTUDIO DE MERCADO:

Dentro de este capítulo se presentan las actividades realizadas, siguiendo los pasos de la metodología propuesta por Laura Fisher en su libro de mercadotecnia 4ta edición del año 2011.

#### 4.2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En el Laboratorio de Iluminación Artificial (LIA) perteneciente al Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, se ha estado trabajando desde hace más de 3 años sobre técnicas, metodologías y tecnologías relacionadas a la descontaminación de alimentos con tecnología LED-UV. Se han encontrado métodos para descontaminar productos en fresco como jitomates y ajo, así como productos procesados (chile en polvo).

Sin embargo, no se han desarrollado los estudios necesarios que determinen su nivel de aceptación y analizar qué tan viable resulta introducirlo en el mercado.

Se conoce el mercado objetivo, pero se desconocen sus necesidades, las normas que les exigen para comercializar su producto, si actualmente cuentan o no con un método de desinfección y no se tiene la certeza de que los agricultores conozcan algo sobre este método, por razones como estas no se ha introducido el servicio al mercado.

#### 4.3 INVESTIGACIÓN PRELIMINAR:

##### 4.3.1 ESTUDIO DE MERCADO REALIZADO PARA UN DESINFECTANTE NATURAL:

La Plata Coloidal es un desinfectante natural, compuesto por nano partículas de plata, proteína de origen animal y agua bidestilada, que elimina los microorganismos presentes en el agua, alimentos crudos, frutas verduras, legumbres y utensilios de cocina. No es toxico, tiene un efecto residual permanente, un amplio espectro bactericida, y elimina más de 600 clases de microorganismos patógenos, además, no tiene olor ni sabor y no es corrosivo.

La desinfección del agua y de los alimentos como frutas y verduras ha sido un factor muy importante para el cuidado de la salud, debido a las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAS) y las enfermedades de origen hídrico.

La investigación identificó los métodos de desinfección utilizados para el agua, frutas y verduras entre las amas de casa, así como conocer el nivel de aceptación y la percepción que tiene el segmento de estudio frente al lanzamiento de un nuevo producto desinfectante natural que elimina el 99,99% de las bacterias y microorganismos patógenos.

Se realizó una investigación cuantitativa transversal simple y se definió como población objetivo las amas de casa de estrato 3, 4, 5 y 6. Se trabajó bajo un muestreo aleatorio simple, controlando el estrato socioeconómico, con una muestra de tamaño 100 que corresponde a un nivel de confianza del 94.06%, un margen de error del 3.9%. La encuesta se realizó en el mes de mayo de 2015, en los diferentes condominios y barrios de la ciudad de Santiago de Cali.

Se ha manifestado que las amas de casa no tienen conocimiento de estos ya que los productos y métodos utilizados por dicho público objetivo con el fin de limpiar y desinfectar los alimentos son más cotidianos, los cuales hacen referencia al jabón de cocina, el vinagre, límpido, cloro y en algunos casos se mezclan estos productos para la desinfección como el jabón y el vinagre o jabón y límpido entre otros.

Se encontró que no es un hábito el uso de productos desinfectantes para el agua, frutas y verduras, sin embargo, si se manifestó alto interés en la intención de compra del nuevo producto objeto de estudio. (Castañon, 2015)

#### **4.3.2 Antecedentes de la luz UV como desinfectante:**

Los primeros intentos experimentales para usar UV como desinfectante del agua se llevaron a cabo en Marsella, Francia, en 1910. Entre 1916 y 1926, se usó UV en los Estados Unidos para la desinfección del agua y para proveer agua potable en los barcos. Sin embargo, el bajo costo de la desinfección del agua con cloro, además de los problemas operativos y de confiabilidad observados en los primeros equipos de desinfección UV retardaron el crecimiento de las aplicaciones de UV hasta la década de los 50.

En 1955, se pusieron en funcionamiento instalaciones prácticas de desinfección UV para agua potable en Suiza y Austria. En 1985, el número de instalaciones en dichos países había aumentado a 500 y 600 respectivamente. Con el descubrimiento de los subproductos de la cloración, la desinfección UV se hizo popular en Noruega, poniéndose en funcionamiento la primera instalación en 1975.

La primera instalación en Holanda se puso en funcionamiento en 1980. Hoy en día existen más de 2.000 instalaciones en Europa que usan UV para desinfectar agua potable y más de 1.000 instalaciones en los Estados Unidos (USEPA, 1996).

La desinfección UV es popular en Nueva York donde se le usa para desinfectar más de 6,4% de todos los sistemas de aguas subterráneas. Similarmente se reportó que 761 de los 10.700 sistemas públicos de 2 abastecimientos de agua en Pensilvania usan UV sola o en combinación con cloro. (Wolfe, 1990).

Estos primeros métodos desinfectantes con luz UV se hicieron mediante fuentes artificiales, estas fuentes son las lámparas de arco de mercurio de baja y mediana presión. (Cairns, 2006)

#### 4.4 DETERMINACIÓN DE HIPÓTESIS:

A continuación, se presentan las hipótesis para los posibles resultados que se pueden obtener.

H0 = Los productores no tienen conocimiento de la desinfección mediante la luz UV.

H1 = Las empresas agroindustriales no cuentan con servicio de desinfección.

H2 = La mayoría de los encuestados están de acuerdo en agregar el proceso de desinfección a su proceso de producción.

H3 = Desconocen que la principal infección de los alimentos sucede durante el proceso de producción.

#### 4.5 OBJETIVOS:

#### 4.5.1 OBJETIVO GENERAL:

Elaborar un estudio de mercado para poder determinar el nivel de factibilidad que tiene el introducir el servicio de desinfección de alimentos producidos en el campo, mediante la utilización de lámparas LED con luz ultravioleta.

#### 4.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Elegir la metodología a utilizar en el estudio de mercado
- Saber cuántas empresas agroindustriales cuentan con un servicio de desinfección
- Conocer la cantidad de empresas productoras hay, para conocer el tamaño del mercado meta.
- La realización de una encuesta que ayude a saber que tan familiarizado está el cliente objetivo con el servicio a ofrecer

#### 4.6 MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:

La información se obtuvo mediante la aplicación de una encuesta a las empresas productoras de la rama agrícola, para esta actividad se utilizaron varios métodos de recolección como vía telefónica, correo electrónico, redes sociales, y en algunos casos se acudió a la dirección de la empresa para que se respondiera personalmente dicha encuesta.

Las empresas fueron seleccionadas de un directorio agroempresarial brindado por la institución SEDRAE.

#### 4.7 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA:

El total de empresas registradas del giro agroalimentario en el Estado de Aguascalientes, hasta el 2018 fueron 100. Mediante (Murray & Larry, 2009) determinaron el tamaño de muestra finita para obtener el grado de precisión de estudio.

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Donde:

n= Tamaño de muestra buscando.

N= Total de la población o Universo.

z= Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza. p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito).

q= (1 – p) Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado.

e= Error de estimación máximo aceptado.

Se desarrolló la fórmula con los valores de los datos obtenidos y el resultado fue el siguiente:

$$n = 100 * 1.96^2 * \frac{0.7 * 0.3}{0.5^2 * (100 - 1) + 1.96^2 * 0.3 * 0.7}$$

n= 24

Se ha determinado que el número de la muestra es de 24 empresas, es la cantidad a las que se realizará la encuesta y poder determinar la factibilidad del servicio.

#### 4.8 DISEÑO DEL CUESTIONARIO:

Para el diseño del cuestionario se tomaron en cuenta las 4P también conocidas como la mezcla de la mercadotecnia, es una herramienta utilizada para el estudio de mercado que ayuda a la organización a ofrecer al cliente un buen servicio.

Las preguntas están dirigidas al cliente objetivo con la finalidad de obtener información que pueda ayudar a la toma de decisiones referentes al servicio, las 4P son precio, producto, plaza y promoción.

Una vez aplicada la encuesta se tendrá información para saber cómo les gustaría contratar el servicio, el tipo de pago que prefieren, si conocen el servicio que se les está ofreciendo, entre otra información importante para el marketing, estrategia de venta y sobre todo a la hora de introducir el servicio al mercado.

#### 4.9 CUESTIONARIO DEFINITIVO:

## **ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE LA DESINFECCIÓN DE ALIMENTOS**

Esta encuesta tiene como objetivo conocer que tan necesario e importante se cree que es la desinfección de los alimentos que se producen y que tan familiarizados están con los métodos de desinfección.

Instrucciones: Conteste honestamente las preguntas y seleccione su respuesta.

1. ¿Sabía que la contaminación de alimentos ocurre mediante la producción del mismo?
  - A) Si
  - B) No
  - C) Tal vez
  
2. Considera usted que al consumir alimentos contaminados se pueden presentar:
  - A) Malestares estomacales
  - B) Fiebre
  - C) Nauseas
  - D) Vomito
  - E) Ninguno
  
3. ¿Por qué cree que es importante la desinfección de los alimentos?
  - A) Para que se vean mejor
  - B) Para evitar enfermedades
  - C) Porque salubridad lo exige
  - D) Porque es requerido por el cliente
  - E) Todas las anteriores

4. ¿Sabía que hay empresas que se dedican a la desinfección de alimentos mediante el uso de la luz ultravioleta?
- A) Si
  - B) No
  - C) Tal Vez
5. ¿Conoce el proceso de desinfección, a través de la luz ultravioleta mediante el uso de lámparas LED?
- A) Si, la conozco
  - B) Conozco algo
  - C) No la conozco
6. Existe un método de desinfección con luz ultravioleta emitida por LEDS que elimina hasta el 99% de las bacterias ¿Sabía de la existencia de este método?
- A) Si
  - B) No
  - C) Tal vez
7. La desinfección con luz UV emitida por LEDS tiene ventajas como mayor integración, mayor tiempo de vida, menor consumo energético, y no genera residuos tóxicos a comparación de la luz UV emitida por lámparas de mercurio. ¿Tenía conocimiento de esto?
- A) Si
  - B) No
  - C) Desconozco ambos métodos
8. ¿Qué método de desinfección alimentaria conoce?

- A) Sprite desinfectante
- B) Lavar los alimentos
- C) Hervirlos
- D) Luz ultravioleta
- E) Otro

9. Menciónelo: \_\_\_\_\_

10. ¿Cuenta con servicio de desinfección de alimentos en su producción?

- A) Si
- B) No
- C) Tal vez

11. Si su respuesta fue sí, el servicio con el que cuenta es:

- A) Propio
- B) Externo

12. ¿Le gustaría contar con este servicio de desinfección mediante luz UV emitida por LEDS?

- A) Si
- B) No
- C) Tal vez

13. ¿Con que frecuencia le gustaría utilizar la desinfección de los alimentos que comercializa?

- A) Muy frecuente

- B) Frecuente
- C) Poco frecuente

14. Si tuviera la oportunidad de adquirir el equipo de desinfección, ¿estaría de acuerdo en añadirlo a su proceso de producción?

- A) Muy de acuerdo
- B) De acuerdo
- C) Neutro
- D) Desacuerdo

15. Le gustaría que el servicio fuera:

- A) A domicilio
- B) Transportar los alimentos al laboratorio

16. ¿Cómo le gustaría que fuera el pago del servicio?

- A) En efectivo
- B) Tarjeta
- C) Depósitos
- D) En pagos

17. ¿Cómo le gustaría adquirir el servicio?

- A) On line
- B) Teléfono

C) Personalmente

18. ¿Estaría dispuesto a adquirir el servicio?

A) Si

B) No

19. ¿Para poder comercializar su producto, es necesario cumplir con normas de inocuidad?

A) Si

B) No

C) Tal vez

20. Mencione cuáles son esas normas: \_\_\_\_\_

4.10 TRABAJO DE CAMPO:

Se aplicaron encuestas por vía electrónica y se envió a 24 empresas agroindustriales que cuentan con su registro en la Secretaria de Desarrollo Rural y Agroempresarial (SEDRAE) en el estado de Aguascalientes, mediante a esto se obtuvieron los resultados esperados para conocer su opinión acerca del método de desinfección con el uso de luz ultravioleta mediante lámparas LED.

Para la recolección de la información se utilizaron varios medios: el primero aplicando la encuesta de manera directa a los encuestados, el segundo fue por una llamada telefónica que fue en la manera que más respuestas se obtuvieron, otros encuestados solicitaron mediante esta llamada que la encuesta les fuera enviada por correo electrónico o por WhatsApp.

#### 4.11 TABULACIÓN:

Se tabularon los resultados de la encuesta en el programa de Excel en una tabla general que tiene como contenido las preguntas y la cantidad de posibles respuestas.

En base a esa tabla se hizo una gráfica por cada pregunta que muestra el porcentaje de cada una de las opciones de respuesta que fue seleccionada por los encuestados, de esta forma es más claro interpretar la información obtenida de la encuesta.

## **CAPÍTULO 5: RESULTADOS**

### 5.1 ANÁLISIS DE LAS GRÁFICAS:

- Empresas que tienen el conocimiento de que los alimentos son contaminados durante el proceso de producción:



Figura. 9 Demostración del conocimiento de contaminación de los alimentos

El 92% de los encuestados tienen el conocimiento de que los alimentos se pueden contaminar desde el proceso de producción, y el 8% no lo sabe.

- Síntomas que se pueden presentar al consumir alimentos contaminados:

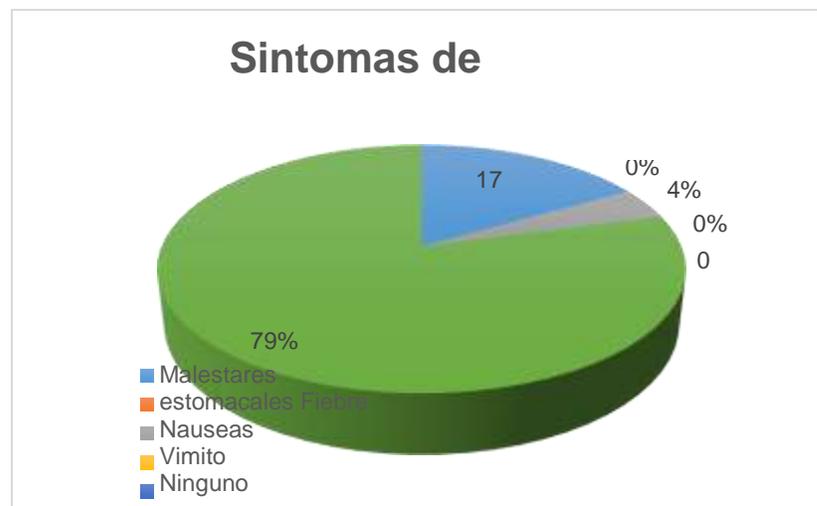


Figura 10. Principales síntomas producidos por consumir alimentos contaminados

El 17% dijo que se presentan malestares estomacales después de ingerir alimentos contaminados, el 4% dijo que nauseas, las opciones en 0% son fiebre, vómito y ninguno, por último, el 79% dijo que se presentaban todos los mencionados.

- Motivos por los que creen las empresas que es necesaria la desinfección de alimentos:



Figura 11. Motivos de importancia de la desinfección

El 38% de los encuestados dijo que la desinfección de los alimentos es importante para evitar las enfermedades de transmisión alimentaria (ETAS), el 8% porque salubridad se los exige como empresas, las opciones que tuvieron 0% son para que los alimentos se vean mejor, y porque el cliente lo requiere. La respuesta con mayor porcentaje con un 54% respondió que todos los motivos mencionados.

- Empresas que saben de la existencia de las empresas dedicadas al servicio de desinfección de alimentos mediante la luz ultravioleta:



Figura 12. Empresas con el conocimiento de la existencia del servicio de desinfección.

El 42% de las empresas saben de la existencia de empresas ofrecen el servicio de desinfección mediante la luz ultravioleta, el 58% no tienen este conocimiento.

- Conocimiento de las empresas del proceso de desinfección con luz UV-LED:



Figura 13. Conocimiento del proceso de desinfección con luz UV-LED

El 4% respondió que si conocen como es el proceso de desinfección mediante luz UV-LED, el 29% dijo que conocen algo del proceso y el 67% no tiene idea del como es el proceso.

➤ Existencia del método de desinfección luz UV-LED:



Figura 14. Existencia del método de desinfección UV-LED

El 42% de las empresas si conocen de la existencia del método de desinfección con luz UV-LED, y el 58% no conocen su existencia.

- Conocimiento de las ventajas que tiene la luz UV-LED sobre la luz LED-MERCURIO:

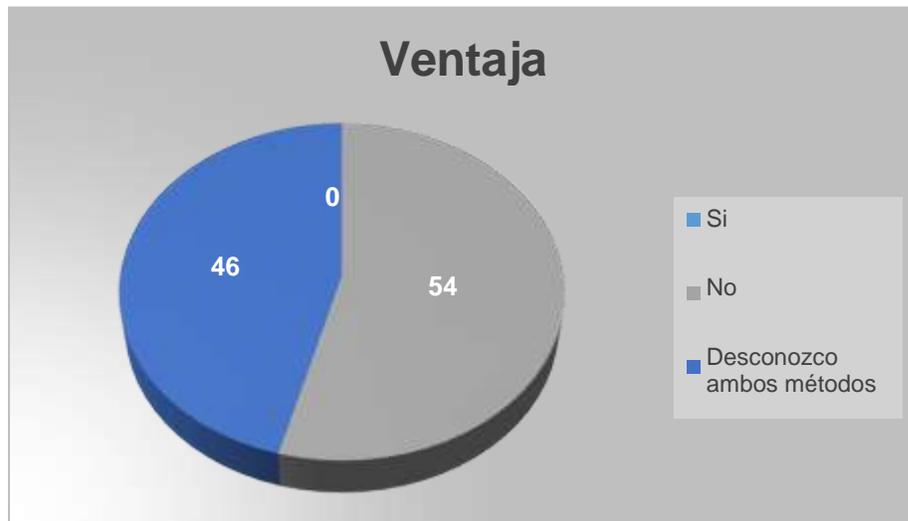


Figura 15. Conocimiento de las ventajas del método de desinfección LED sobre el método con mercurio.

El 0% de las empresas encuestadas sabe sobre estas ventajas, el 54% no tiene este conocimiento y el 46% respondió que desconoce ambos métodos.

- Métodos de desinfección más conocidos:



Figura 16. Métodos conocidos por las empresas

El 4% de los encuestados dijo conocer el Sprite desinfectante como método de desinfección de los alimentos, el 75% dijo conocer el método de lavar los alimentos, el 17% hervir los alimentos, ninguno afirmó conocer el método de desinfección alimentaria.

- Empresas que cuentan con algún servicio de desinfección alimentaria en el proceso de producción:



Figura 17. Empresas que tienen servicio de desinfección.

El 79% de las empresas cuentan con un servicio de desinfección en su proceso de producción, el 21% no cuenta con ningún servicio de desinfección.

- Tipo de servicio con el que cuentan:



Figura 18. Tipo del servicio de desinfección (propio o externo)

El 62% de las empresas que respondieron que tienen servicio propio de desinfección, el 21% contrata servicio externo y el 17% no tiene cuenta con ningún servicio.

- Empresas a las que les gustaría contar con el servicio de desinfección mediante luz UV-LED:



Figura 19. Empresas que les gustaría tener el servicio de desinfección

El 21% de las empresas respondieron que si les gustaría contar con el servicio de desinfección mediante luz UV-LED, al igual que el 21% respondieron que no les gustaría tener ese servicio y la mayoría con el 58% están indecisos.

- Frecuencia con la que utilizarían el servicio:

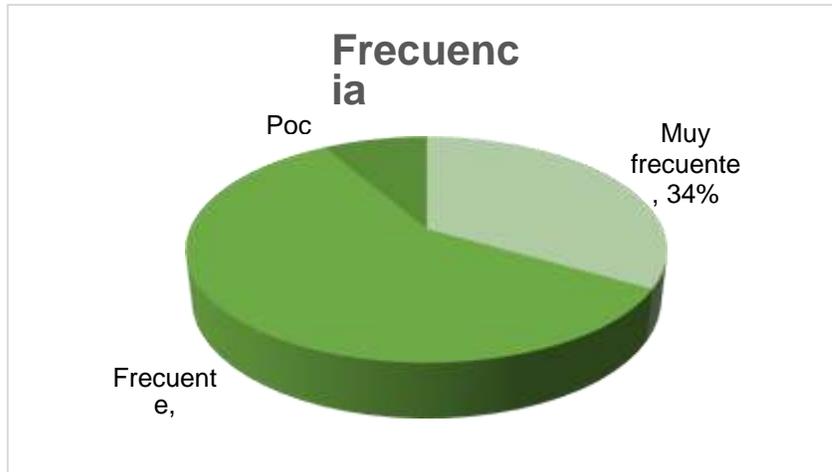


Figura 20. Frecuencia del servicio

El 34% dijo que solicitaría el servicio muy frecuente, el 58% frecuentemente y el 8% poco frecuente. El factor influyente en la decisión es el tipo de producción de cada una de las empresas.

- Empresas que estarían de acuerdo en añadir el equipo de desinfección a su proceso de producción:



Figura 21. Equipo de desinfección

El 25% de las empresas están muy de acuerdo en añadir el equipo de desinfección a su proceso de producción, el 62% dijeron estar de acuerdo con añadir el equipo, mientras que el 13% dijo estar en una posición neutral.

- Forma en que les gustaría que fuera el servicio de desinfección:

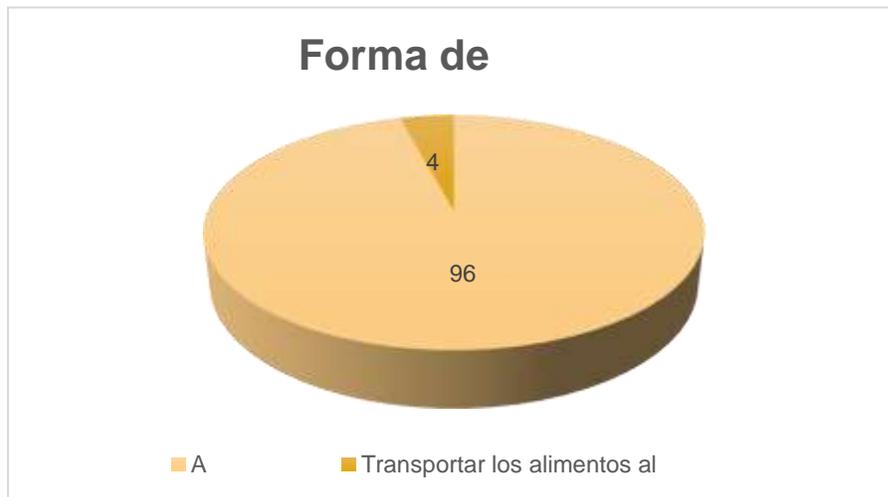


Figura 22. Formas de recibir el servicio

El 96% de las empresas encuestadas prefiere que el servicio sea a domicilio y únicamente al 4% les gustaría transportar su mercancía al laboratorio.

- Como les gustaría a las empresas que fuera el pago del servicio:



Figura 23. Pago del servicio

El 13% de las empresas eligieron los pagos en efectivo, el 79% los depósitos bancarios, 8% los pagos en abonos y el 0% eligió la tarjeta de crédito.

- Forma en que le gustaría a las empresas adquirir el servicio:



Figura 24. Forma de adquisición del producto

Únicamente el 9% respondió que le gustaría adquirir el servicio en línea, el 8% vía telefónica y en su mayoría con el 83% prefiere hacerlo personalmente.

- Empresas que están dispuestas a adquirir el servicio:



Figura 25. Adquisición del servicio

El 50% de las empresas si están dispuestas a contratar el servicio de desinfección de alimentos mediante luz UV-LED, el 25% no está dispuesto a contratar el servicio y el 25% restante respondieron tal vez.

- Es necesario cumplir con normas de inocuidad para poder comercializar el producto:



Figura 26. Necesita cumplir normas de inocuidad en su proceso

El 100% de las empresas encuestadas requieren cumplir por ciertas normas de inocuidad para poder comercializar el producto que producen.

En la encuesta se cuentan con dos preguntas abiertas, una de ellas es referente a si el encuestado conoce otro método de desinfección a parte de los que se le mencionan y como respuesta se obtuvo únicamente el método de ionización.

La otra pregunta pide que se mencionen las normas de inocuidad con las que tiene que cumplir la empresa, entre las respuestas se obtuvieron las siguientes normas:

- El uso de agua descontaminada
- Normas de empaque
- Sanitización
- Desinfección de cajas de empaque
- Salmonella
- Análisis de pesticida
- Norma de agua 127
- Certificación de sistemas para reducción de riesgos de contaminación
- Triple lavado de envases
- Buen uso de agroquímicos
- Revisiones de la FDA
- Certificación de ANTHAC

## 5.2 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

La mayoría de las respuestas obtenidas y mediante la realización de las gráficas mostradas con anterioridad indican que son pocas las empresas a las que les interesa contratar el servicio de desinfección mediante luz ultravioleta con lámparas LED.

El 25% de las empresas están indecisas por falta de conocimiento del método, ya que muchos de ellos no conocen su existencia, ni el proceso por el cuál pasarán los alimentos producidos para la desinfección.

Este servicio ayudara a reducir las enfermedades de transmisión alimentaria ETAS ya que él 79% respondió que al consumir alimentos contaminados presentaron malestares estomacales, náuseas y vómito. Por otro lado, será más fácil para las empresas cumplir con las normas de inocuidad referente a los alimentos pues con el servicio se eliminan del 90% al 99% de las bacterias y microorganismos, teniendo un nivel muy alto de desinfección en su producción.

## **CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES:**

### **6.1 CONCLUSIONES DEL PROYECTO:**

A través del desarrollo del proyecto se estableció el estudio de mercado, para la evaluación y toma de decisiones en cuanto a introducir el servicio de desinfección de alimentos mediante la luz UV- LED.

- Las investigaciones que se realizaron profundizaron el tema de enfermedades de transmisión alimentaria (ETAS), mediante la información de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y USDA, equivalen una gran problemática a nivel mundial, debido a varios factores que representa los alimentos.
- Las estrategias de luz ultravioleta implementadas como desinfectante son de utilidad para disminuir la carga microbiana de los alimentos.
- De acuerdo al estudio realizado se obtuvo un porcentaje de los encuestados demostrando una respuesta poco favorable para la adquisición del servicio de desinfección mediante la luz UV-LED.

## 6.2 RECOMENDACIONES:

- La falta de conocimiento del método de desinfección por parte de las empresas encuestadas, fue una limitante para obtener un resultado favorable en la encuesta, pues no se puede hablar sobre un método el cual no es conocido en su totalidad por empresarios.
  
- Realizar una reunión de empresas en las que se les explique a detalle en que consiste el método de desinfección alimentaria mediante luz UV-LEDS.
  
- Explicar a los empresarios las áreas de producción en donde se puede contaminar el alimento, de esta forma cada uno podrá identificar en donde necesita implementar dicho método.

## **CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS**

### **7.1 COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS:**

1. Apliqué métodos de investigación para desarrollar la estructura del proyecto.
2. Aplique métodos cuantitativos y cualitativos en el desarrollo del estudio de mercado para la introducción de un servicio.
3. Diseñé e implemente la técnica a utilizar para la recaudación de información.
4. Analicé los resultados de los métodos aplicados e interpreté los datos. y modelado
5. Identifiqué las limitantes que surgieron en el desarrollo de la encuesta, y en base a ellas hice recomendaciones que pueden ayudar a la realización de estudios futuros.

## CAPÍTULO 8 FUENTES DE INFORMACIÓN:

### 8.1 FUENTES DE INFORMACIÓN:

Bonilla, F. d. (8 de Noviembre de 2018). *Mundo Hvacr*. Obtenido de Mundo Hvacr :  
<https://www.mundohvacr.com.mx/2009/02/uso-de-luz-ultravioleta-en-el-aire-acondicionado/#comments>

Brito, G. (20 de Noviembre de 2019). *Metal Boss*. Obtenido de Metal Boss:  
<https://www.metalboss.com.mx/blog/luz-ultravioleta#:~:text=La%20aplicaci%C3%B3n%20de%20luz%20ultravioleta,y%20frutas%20frescas%20pre%20Denvasadas>.

Cairns, H. B. (2006). *Luz Ultravioleta*. Canada : Trojan Technologies Inc. .

Castañón, N. (2015). City Marketing. *GEON*, 126.

encolombia. (15 de Enero de 2017). *encolombia*. Obtenido de encolombia:  
<https://encolombia.com/economia/info-economica/algodon/procesoproductivoagricola/#:~:text=El%20proceso%20productivo%20agr%C3%ADcola%20se,la%20producci%C3%B3n%20y%20sus%20costos>.

Espejo, L. F. (2011). *Mercadotecnia Cuarta Edición*. Mexico, DF.: MC GRAW- HILL.

Fisher, L. (2011). *Mercadotecnia cuarta edición*. México, DF.: MC GRAW - HILLS/INTERAMERICANA EDITORES S.A. DE C.V.

Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitude*. New York: No. 140.

Llauradó, O. (12 de Diciembre de 2014). *netquest*. Obtenido de netquest:  
<https://www.netquest.com/blog/es/la-escala-de-likert-que-es-y-como->

