

Plan de negocio para el cultivo y procesamiento de harina de grillo (*Acheta Domesticus*)  
como fuente de proteína para dieta humana

Luz Marina Quijano Suarez

Trabajo de grado para optar el título de Profesional en Producción Agroindustrial

Director

Carlos Avellaneda Rueda

Magister Gestión de la Tecnología Educativa

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección

Regional y Educación a Distancia – IPRED

Producción Agroindustrial

Bucaramanga

2021

### **Dedicatoria**

Dedico este proyecto a: A mi familia que siempre me incentivaron a terminar lo que empiezo y hacer todo trabajo con emoción y esmero. A mis queridos hijos especialmente a Steven, que siempre me animó y creyó en mí, hoy te digo he culminado un peldaño más. A todos los tutores que influyeron en mi vida, y de los que aprendí en el transcurso de mi carrera. Todas las personas que directa o indirectamente se involucraron en este proyecto de investigación, a las nuevas generaciones para que investiguen con entusiasmo en temas innovadores para el futuro de la humanidad.

### **Agradecimientos**

A YAHWETH el todo poderoso por concederme finalizar esta etapa de mi vida, un sueño realizado, por cuidarme y darme las fuerzas para no desmayar.

A mí amada madre Oliva Suarez por estar ahí y creer, orgullosa de mí recordándome que debía seguir adelante.

A mis queridos hijos Carlos, Julián, Jennifer especialmente a Steven Rojas por apoyarme en todo recordándome que tengo la capacidad de lograrlo, siempre a lo largo de toda mi carrera instándome a continuar siempre.

A todos los docentes del Instituto Nacional de Proyección a Distancia - IPRED especialmente a Ingeniero Carlos Avellaneda Rueda y al ingeniero Iván Darío Porras por su colaboración, recomendaciones y asesorías adecuadas.

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	10
1. Objetivos .....	15
1.1 Objetivo General .....	15
1.2 Objetivos Específicos.....	15
2. Cuerpo del trabajo.....	15
2.1 Marco Referencial.....	15
2.1.1 Marco conceptual.....	15
2.1.2 Marco Teórico.....	17
2.1.3. Marco Legal .....	26
2.1.3.1 Normatividad .....	26
2.2. Método .....	29
2.3. Resultados.....	32
2.3.1 Condiciones técnicas que se requieren para la cría y procesamiento de la harina de grillo. ....	32
2.3.2 Componentes operativos, administrativos y comerciales para desarrollar el modelo de negocio propuesto. ....	38
2.3.2.3. Costos comerciales.....	42
2.3.2.4. Determinación demanda potencial y estrategias de marketing.....	54
2.3.3 viabilidad económica del proyecto .....	60
3. Conclusiones .....	62
4. Recomendaciones .....	63
Referencias Bibliográficas .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>

### Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> Método Descripción.....	29
<b>Tabla 2</b> Fases.....	31
<b>Tabla 3</b> Construcciones y Edificaciones .....	39
<b>Tabla 4</b> Maquinaria y Equipos .....	39
<b>Tabla 5</b> Herramientas (o utensilios de valor considerable).....	40
<b>Tabla 6</b> Inversión Diferida .....	40
<b>Tabla 7</b> Tabla Muebles y enseres .....	41
<b>Tabla 8</b> Muebles y enseres .....	41
<b>Tabla 9</b> Tabla Costos y Gastos Mensuales.....	42
<b>Tabla 10</b> Modelo de Negocio Canvas protein crickets (Acheta domesticus) .....	55

### Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Figura Entomofagia Mercado nocturno de Beijing, China .....	12
<b>Figura 2</b> Grillo ( <i>Acheta domesticus</i> ) a) Macho, b) Hembra .....	18
<b>Figura 3</b> Productos en base a insectos comercializados actualmente a la alimentación humana o animal .....	23
<b>Figura 4</b> Entomo Farms cría y procesa insectos para consumo humano .....	25
<b>Figura 5</b> Barras energeticas de proteina de Crickets.....	26
<b>Figura 6</b> NORMOGRAMA .....	28
<b>Figura 7</b> Granjas de insectos– reproducción de grillos.....	33
<b>Figura 8</b> Flujograma de proceso de la elaboración de Harina de grillo .....	38
<b>Figura 9</b> Nivel de confianza.....	43
<b>Figura 10</b> tamaño de la muestra.....	44
<b>Figura 11</b> Edad de los posibles consumidores .....	47
<b>Figura 12</b> Genero de los posibles consumidores .....	48
<b>Figura 13</b> Estrato socio económico de los posibles consumidores .....	48
<b>Figura 14</b> Tipo de actividad de los posibles consumidores .....	49
<b>Figura 15</b> Revisan el contenido nutricional de los alimentos que consumen los posibles consumidores .....	49
<b>Figura 16</b> Cree los posibles consumidores que los alimentos contienen los suficientes nutrientes ...	50
<b>Figura 17</b> Con que regularidad consumen los posibles consumidores los siguientes productos.....	51
<b>Figura 18</b> Consumen algún suplemento proteico los posibles consumidores .....	51
<b>Figura 19</b> Cuanto dinero gastan semanalmente en productos proteicos los posibles consumidores..	52

<b>Figura 20</b> Si se elaborara un producto proteico con 65% en proteína a base de harina de grillo lo ingerirían los posibles consumidores .....	52
<b>Figura 21</b> Donde comprarían la harina de grillo para agregar a los alimentos los posibles consumidores .....	53
<b>Figura 22</b> Cantidad de Contenido que prefiere el posible consumidor.....	54
<b>Figura 23</b> Simulación Financiera.....	60
<b>Figura 24</b> Parámetros .....	61

## Resumen

**Título:** Plan de negocio para el cultivo y procesamiento de harina de grillo (*acheta domesticus*) como fuente de proteína para dieta humana.\*

**Autor:** Luz Marina Quijano Suarez\*\*

**Palabras Clave:** Plan de negocio, Harina de Grillos, Proteína, Entomofagia.

**Description:** Este proyecto considera las posibilidades que ofrece la producción de grillo (*Acheta domesticus*) como una fuente alternativa alimenticia de consumo humano respondiendo al objetivo planteado en esta investigación.

Este prototipo alimenticio es formulado para combatir los retos actuales de la seguridad alimentaria en comparación con otras fuentes de origen animal convencionales.

En base a esto se analizaron las posibilidades que ofrece la producción de proteína de grillo como fuente alternativa de alimento, generando empleo e ingresos mediante una economía auto sostenible que aporta al cuidado del medio ambiente. La investigación contiene experiencias en la implementación y mantenimiento de mi crianza de grillos, que incluye las condiciones y cuidados del grillo; y la elaboración de harina de grillo fabricada bajo condiciones de buenas prácticas de manufactura. (Garibay, 2007) (Medina Milian, 2020). Con la medición de los costos de producción se busca estimar y determinar los gastos e ingresos para la viabilidad del proyecto.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia – IPRED. Director Carlos Avellaneda Rueda Magister Gestión de la Tecnología Educativa

## Abstract

**Title:** Business plan for the cultivation and processing of cricket flour (*acheta domesticus*) as a source of protein for human diet.\*

**Author:** Luz Marina Quijano Suarez\*\*

**Key Words:** Business Plan, Cricket Flour, Protein, Entomophagy.

**Description:** This project considers the possibilities offered by the production of cricket (*Acheta domesticus*) as an alternative food source for human consumption, responding to the objective set out in this research. This food prototype is formulated to combat current food safety challenges compared to other conventional animal sources.

Based on this, the possibilities offered by the production of cricket protein as an alternative food source were analyzed, generating employment and income through a self-sustainable economy that contributes to caring for the environment. The research contains experiences in the implementation and maintenance of my cricket rearing, which includes cricket conditions and care; and the production of cricket flour manufactured under conditions of good manufacturing practices. (Garibay, 2007) (Medina Milian, 2020). With the measurement of production costs, it is sought to estimate and determine the expenses and income for the viability of the project.

---

\* Degree work

\*\* Institute for Regional Projection and Distance Education - IPRED. Director Carlos Avellaneda Rueda Magister Educational Technology Management

## **Introducción**

### **Planteamiento del problema**

La demanda de alimentos para asegurar la seguridad alimentaria va aumentando con respecto de la población mundial por esta razón la industria ha generado sistemas de producción masivas poco sustentables, los efectos se observan en la pérdida de la biodiversidad causada por la deforestación agrícola y pecuaria agravada por el uso de agroquímicos, simultáneamente al aumento del número de seres humanos ha ido prosperando el deterioro ambiental a escala masiva. “En un momento en que se necesita producir más alimentos, la degradación de las tierras y el abuso de sustancias químicas comportan una mengua de la producción agrícola” (Fao, 1996).

De igual manera la producción pecuaria afecta el suministro mundial de agua ya que utiliza el 8% del agua que consume el hombre principalmente en el riego de los cultivos forrajeros también contaminando el agua con los desechos de los animales, antibióticos, hormonas, sustancias químicas utilizadas en las curtidurías, fertilizantes y plaguicidas utilizados en los cultivos forrajeros y sedimentos de los pastizales erosionados. Se estima que en Estados Unidos el ganado y la producción agrícola de forrajes consumen el 37% de los plaguicidas (FAO, 1997).

Además, el 50% de los antibióticos producen una tercera parte del nitrógeno y el fósforo que contaminan que contaminan el agua. El sector genera casi dos terceras partes del amoniaco antropogénico que contribuye considerablemente a la lluvia ácida y a la acidificación de los ecosistemas. Las emisiones de gas metano provenientes del ganado bovino, porcino y avícola el sector

pecuario ocupa el 26% de la superficie terrestre de esta manera el sector pecuario interviene en el calentamiento del planeta (FAO, 1997).

A su vez existe un creciente interés por los alimentos ricos en proteína, nuevas fuentes de este alimento y nutrición en la dieta humana que no contribuya con la degradación de los suelos, esto ha hecho que se busquen alternativas para conseguir las dentro de los alimentos. Es por esto la importancia de identificar otras fuentes de alimento con alto contenido proteico que sea amigable con el medio ambiente.

Se pone mucha atención y esfuerzo en los insectos como una alternativa para abordar la seguridad alimentaria, porque son una buena fuente de proteína, se puede obtener durante un periodo relativamente corto gracias a sus cortos ciclos de vida, en comparación con algunos vertebrados como el ganado convencional (Guzmán-Mendoza, Calzontzi-Marin, & Martinez-Yañez, diciembre 2016).

En relación con la entomofagia es el consumo de insectos por los seres humanos (Lopez Muñoz, 2015). Se practica en muchos países de todo el mundo, principalmente en regiones de Asia, África y América latina. La ingesta de insectos complementa la dieta de aproximadamente 2.000 millones de personas, este hábito siempre ha estado presente en la conducta alimentaria de los seres humanos (Berkelaar, 2017).

**Figura 1**

*Figura Entomofagia Mercado nocturno de Beijing, China*



Nota. (López Muñoz, 2015)

Atributos nutricionales de la harina de grillo;

Son múltiples las ventajas que presenta la harina de grillo frente a otras harinas. En primer lugar, posee minerales esenciales como hierro, calcio, magnesio, manganeso, cobre, selenio, zinc y fósforo. También contiene vitaminas como la B2, B12, y ácido fólico. Dependiendo de la especie, su contenido varía de 25 a 61% En este aspecto permite fabricar alimentos que se puedan emplear para complementar dietas pobres que necesiten un complemento vitamínico. Por ejemplo, con harina de grillo se pueden elaborar galletas, pan, cereales, pastas, barritas, suplementos deportivos entre otros. Con un elevado contenido en hierro, que ayudará a personas a obtener la cantidad suficiente de este nutriente para su desarrollo (Proteinsecta, 2020) (Berkelaar, 2017).

“Unos de los aspectos más destacables de esta harina, es su alto contenido en entomoproteínas. Se denominan entomoproteínas a aquellas proteínas que provienen de los insectos. Si analizamos la harina de grillo en 100 g, contiene aproximadamente 76 g de proteína, 11,4 g de hidratos de carbono

libres de azúcares y un mayor aporte energético en comparación con otras harinas.” (Proteinsecta, 2020).

El consumo de insectos, puede ser una solución para garantizar la seguridad alimentaria, su carne es tanto o más nutritiva que la roja o la de aves de corral; contiene niveles elevados de proteína, grasas, y minerales, además su crianza es económica y aprovecha diversos recursos, como residuos orgánicos o vegetales (Halloran & Vantomme, 2020) (Viesca González & Romero Contreras, 2009).

En la instauración de la cría del grillo se disminuye el consumo de recursos como el agua y la electricidad, de la misma manera el lugar necesitado para el establecimiento es mucho menor por el tamaño de los insectos por esta razón las emisiones de gases responsables del efecto invernadero es casi nula. “Además los excrementos de los grillos no sólo no son contaminantes, como sucede en otros animales de granja como por ejemplo el cerdo, que son un verdadero problema al ser altamente contaminantes, sino que en el caso de los grillos resultan ser un excelente abono orgánico para cultivos. Por ello, obtenemos un doble beneficio: el ecológico, al conseguir un abono orgánico de un producto y un beneficio económico al conseguir valorizar los excrementos” (Proteinsecta, 2019). Este aspecto resulta bastante significativo, teniendo en cuenta que por cada kilogramo de grillo producido, se producen 4,5 kg de excremento, lo cual se deriva en muchas toneladas al año de abono de grillo” (Proteinsecta, 2020). Estos insectos ya tienen un uso nutritivo, se han utilizado como alimento de anfibios, artrópodos, aves y reptiles.

Así mismo, La especie *Acheta domesticus* (Orthóptera: Gryllidae) alberga hasta un 77% de proteína, es decir 3/4 partes de su cuerpo (en peso seco) están constituidas por proteínas (Ramos

Elorduy, 2004), son fáciles de preservar y conservar por secado al sol, en horno de tierra y así se pueden almacenar durante mucho tiempo (EJE21, 2020).

Entre otros beneficios, el establecimiento entomológico ayuda a reducir los gases de efecto invernadero ocasionados en la cría de ganado habitual, los insectos necesitan menos agua y menor espacio de suelo por ser mucho más pequeños y pueden ser criados en mayores densidades. “Esto permite aprovechar el espacio también en vertical, por lo que se pueden producir 64 Kg de insectos por m cúbico, frente a los 40 Kg por m cuadrado de carne de pollo o los 0,13 Kg por m cuadrado de carne de vacuno” (Echávarri, Muñoz, & Amunátegui, 2010) (Apolo Arévalo & Iannacone, 2015) y por ende la transformación de alimento es mucho más rentable y surge como una alternativa en la producción de proteína animal (EJE21, 2020).

Basado en estos datos para este proyecto se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el plan de negocio que se debe desarrollar para la cría, procesamiento y comercialización de la harina de grillo?

## **1. Objetivos**

### **1.1 Objetivo General**

Elaborar un Plan de Negocio para el cultivo y procesamiento de harina de Grillo (*Acheta domesticus*) como fuente de proteína para dieta humana.

### **1.2 Objetivos Específicos**

Identificar todas las condiciones técnicas que se requieren para la cría y procesamiento de la harina de grillo.

Definir los componentes operativos, administrativos y comerciales para desarrollar el modelo de negocio propuesto.

Evaluar la viabilidad económica del proyecto.

## **2. Cuerpo del Trabajo**

### **2.1 Marco Referencial**

#### **2.1.1 Marco conceptual**

En la Pontificia Universidad Javeriana los egresados Diego Alberto Cruz, Yovanna Andrea Serrato y Manuel Cruz, fundaron en 2015 el proyecto Arthofood para introducir los insectos en la alimentación de las culturas occidentales a partir de harina de grillo y fomentar su consumo en Colombia y Latinoamérica. Ellos iniciaron la investigación para crear el proceso de selección de la especie más adecuada que brindara mejor calidad, esto fueron *Gryllus assimilis* y *Grilloides sigilatus*. Iniciaron la producción y crianza en un ambiente controlado con éxito en donde además de conseguir

un contenido proteico elevado mucho más que la carne de res y ser rico en ácidos grasos como el Omega 3 y 6 obtuvieron un valor agregado que es el proceso de producción completamente amigable con el medio ambiente pues se reducen el consumo de agua el espacio físico de cría es vertical, la producción de gases con efecto invernadero y la deforestación (Pontificia Universidad Javeriana, 2018).

En la Universidad Zamorano Escuela Agrícola Panamericana el estudiante Edwin Orlando Portillo Rivera inicio una Estimación piloto de los costos en la producción y proceso de harina de grillo (*Acheta domesticus*) como fuente de proteína para dieta humana. Desde la implementación de la granja hasta la harina que sería el producto para producir, allí replico la metodología de producción de harina la empresa norteamericana Entomo Farms dedicada a la producción de insectos comestibles.

Utilizó la metodología así: Reprodujo los grillos en recipientes plásticos, los alimento con concentrados para peces con 42% de proteína y vegetales frescos, el sacrificio lo realizó con agua a 60° C, lavado de grillos en agua con detergente, secado al horno a 60 grados centígrados por 8 horas, y molidos en molino centrifugo con malla de 1 milímetro. Y determinó los costos a partir de los registros de las actividades de recolección, manejo y procesamiento de los grillos (Portillo Rivera, 2017).

En la Universidad Iberoamericana el estudiante José Alberto Téllez explica como implementar un sistema de gestión de inocuidad en una empresa de alimentos en polvo en una pequeña o mediana empresa. Para obtener mejoramientos en la calidad y la inocuidad en los alimentos elaborados, es primordial aplicar las buenas prácticas de manufactura (BPM) en el procesamiento de alimentos para evitar la contaminación teniendo en cuenta todos los pasos de la cadena agroalimentaria.

Cuando un alimento es inocuo responde primeramente a tres factores de calidad como son: cumplir con estándares de calidad higiénica, debe ser nutritivo y debe ser aceptado sensorial y culturalmente (Téllez Javier, 2009).

En la Universidad del Valle los estudiantes John Delgado y Juan Camilo Gonzáles Vélez muestran a la Entomofagia como alternativa para la seguridad alimentaria y nutricional. Los seres humanos durante su existencia de diferentes maneras: alimento, ropa, medicina, transformación de desechos orgánicos. Los insectos son recursos alimenticios de gran importancia fáciles de criar y muy nutritivos que se consumen en 102 países del planeta y el continente donde más se consumen es América (Ramos Elorduy, 2004). Actualmente la cria de insectos es una opción para abordar la seguridad alimentaria, pueden ingerirse enteros o molidos, en forma de polvo o pasta y adicionarlos a otros alimentos pues su sabor es neutro como a frutos secos, ellos contienen niveles altos en proteínas, grasas, y nutrimentos inorgánicos y se pueden criar aprovechando los residuos biológicos ( vegetales y animales), contribuyendo a la transformacion de residuos en proteínas de alta calidad. Desde otra perspectiva la cria de insectos utiliza menos agua que el ganado convencional y por su tamaño ocupan menos espacio de tierra, esto implica lograr resultados de desarrollo sin comprometer nuestros recursos naturales (Delgado & González Vélez, 2019).

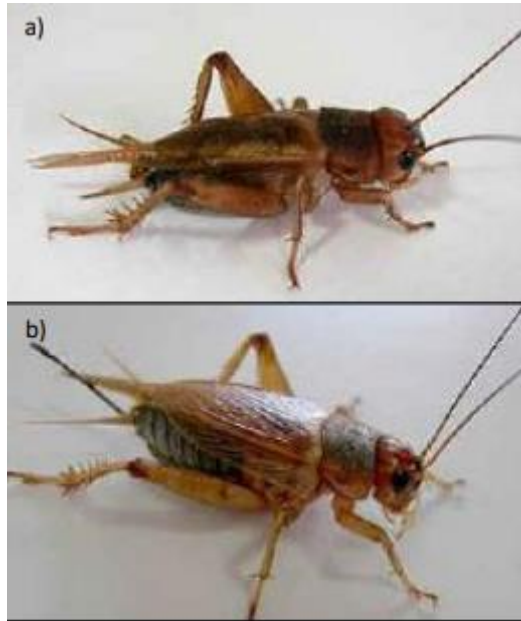
### **2.1.2 Marco Teórico**

Los grillos del género (*Acheta domesticus*) son originarios de Asia, estos insectos miden en promedio de 16 a 21 mm de longitud, presentan un cuerpo de color marrón claro, sus alas son más grandes que su cuerpo, cubriendo el abdomen, estas terminan en dos puntas. Son de hábito nocturno y crepuscular. Su temperatura mínima de crecimiento es 20° C y máximo de 35° C (Garibay, 2007). Los grillos de campo, como los del género *Acheta* , presentan dimorfismo sexual, distinguiéndose la hembra por presentar un tubo ovipositor en la parte distal de su porción abdominal. Los machos adultos

presentan órganos estriduladores en sus alas, con los cuales emiten un sonido característico para atraer a las hembras de su especie (durante el proceso de apareamiento) (Garibay, 2007).

**Figura 2**

*Grillo (Acheta domesticus) a) Macho, b) Hembra*



Nota. (Gaua, 2012)

La clasificación taxonómica del grillo (*Acheta domesticus*) es la siguiente:

Reino: Animalia

Phylum: Artropoda

Clase: Insecta

Orden: Orthoptera

Suborden: Ensifera

Familia: Achrididae (Grillydae)

Género: Acheta

Especie: domestica

(Garibay, 2007).

### **Ciclo de vida del grillo doméstico**

Cada hembra deposita entre 200 a 300 huevos en sustrato húmedo, los cuales tardan de dos a tres semanas en eclosionar a una temperatura de 28° a 30°C (Gaua,2012).

Los grillos alcanzan la madurez en un período de entre ocho y doce semanas pasando por 7 mudas con un largo de vida adulta de dos a tres meses (Garibay, 2007).

La importancia nutritiva de los insectos es alta especialmente en su estado ninfal y su parte más fundamental son las proteínas que conforman casi todo su cuerpo y se cualifican de excelente calidad así mismo aminoácidos esenciales , grasas, calorías y minerales especialmente del grupo B. Su ingesta ayuda a la nutrición de las personas que aprovechan este recurso alimenticio (Ramos Elorduy & Pino M, 2001).

El rango de temperatura para el crecimiento (y eclosión de huevos) de *A. domesticus* es de 20-30 °C. Cada hembra puede depositar entre 30-100 huevos, para lo cual requiere un sustrato suave y húmedo. El ciclo de vida de la especie mencionada dura entre dos a tres meses, los huevos tardarán en eclosionar entre ocho a veinte días; las ninfas alcanzan la madurez luego de siete mudas, proceso que toma aproximadamente dos meses. Como adultos, los grillos pueden vivir durante dos a tres meses (Blanco Miranda & Giraldo Carrillo, 2016).

### **Jaulas para grillos.**

Las jaulas para la cría de grillos deben ser fáciles de manejar y de limpiar por el criador. Cada una de las jaulas para grillos debe estar marcada con la letra, el número de la fila y el lugar dentro de la locación para identificar un lote particular de grillos. La razón de hacer esto es porque los grillos no pueden ser marcados individualmente para identificarlos. Cada contenedor tiene incluida una cantidad suficiente de escondites para grillos pueden tener estructuras con varios tipos de materiales como cartón, plástico, vidrio etc. Para la estructura de una jaula para grillos se necesita un contenedor plástico grande, nuevo y limpio. Los contenedores deben estar provistos de ventilación ubicados en el techo o sus paredes, el mejor material es la malla metálica de aluminio con aberturas cuadradas para grillos recién nacidos y primeras etapas ninfales (Apolo Arévalo & Iannacone, 2015)

Los bebederos y los comederos deben ser de baja altura, para que los grillos puedan trepar sobre estos y ser amplios para que más grillos puedan beber y comer al mismo tiempo, con forma de bandeja pequeña con poca profundidad y fondo plano. Pueden servir las tapas de plástico de algunos recipientes de comida.

Los escondites deben quedar en la parte baja a un tercio de la altura de la jaula para evitar el escape de los grillos. Se deben colocar cartones de huevos verticalmente para permitir la circulación de aire caliente y permitir que los residuos (grillos muertos, pieles mudadas, heces, residuos de nutrientes) caigan en el fondo de la jaula.

El aseo de cada jaula debe hacerse cada tres o cuatro días, limpiando del fondo del contenedor grillos muertos y desechos. Los bebederos – comederos – nidos para grillos deben ser lavados con detergente y ser desinfectados. El cloro debe ser diluido en el agua corriente en proporción de cinco por ciento de cloro. Después deben ser lavados y desinfectados todos los utensilios (Apolo Arévalo & Iannacone, 2015).

Alimentación. El grillo domestico se alimenta basicamente de sustancias orgánicas principalmente de hojas, frutos, semillas y raices y, ocasionalmente de otros insectos. Pero en cautiverio no se considera necesario darle alimento de origen animal. El alimento no debe faltar dentro de la jaula, porque puede causar el canibalismo entre estos (Apolo Arévalo & Iannacone, 2015).

El agua para los grillos en forma liquida recomendable es el agua purificada, debe ser puesta en los bebederos; y agua en forma de frutas frescas y vegetales frescos los cuales sean ricos en agua como son: manzana, pera, melón, naranja, papa, lechuga, rábano, col etc. Todas deben ser lavadas y desinfectadas previamente y ser colocadas en el bebedero para grillos.

Los alimentos comerciales secos para nutrir animales domésticos pueden ser usados para nutrir los grillos. Estos alimentos no deben contener hormonas, medicamentos, deben ser finamente rayados, molidos o pulverizados previamente antes de suministrarlo a los grillos.

Control y monitoreo. El criador debe llevar registros en fichas de control tomando datos diarios sobre el estado de cada contenedor y cada nido para grillo en uso y sobre todas las actividades dentro del establecimiento de cría. Se debe monitorear diariamente la temperatura, humedad y horas de luz. Los únicos grillos aceptables para ser usados dentro de la crianza, son los nacidos en cautiverio obtenidos de una granja comercial libres de enfermedades (Apolo Arévalo & Iannacone, 2015).

Harina de Grillo. La harina de grillo en productos de consumo humano se está volviendo tendencia desde hace algunos años ya que se ha empezado a procesar a mediana escala. Se están desarrollando como una estrategia para mejorar la aceptación de los insectos comestibles en los países occidentales, poco acostumbrados al consumo de insectos. En diferentes empresas que están surgiendo entorno a la entomofagia, incluida más de 50 en Europa (FAO Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015).

### **Áreas de aplicación de insectos comestibles**

De acuerdo con investigaciones realizadas sobre algunos productos donde se utiliza la harina de grillo el uso de insectos como ingrediente en la composición de raciones y dietas para animales es técnicamente viable y en diversas partes del mundo ya hay empresas consolidadas que están produciendo altas cantidades de harina de insecto por ejemplo, en Chile hay una empresa denominada F4F que produce y comercializa harina y otros productos en base a larvas de mosca soldado negra. La harina y el aceite de las larvas se utilizan principalmente para la alimentación de salmónidos (Avendaño, Sánchez, & Valenzuela, 2020).

De igual modo las barras, bocadillos y los polvos de proteína son las principales aplicaciones para los polvos de insectos comestibles, “que son ricos en proteínas (65% en peso seco), bajos en grasas saturadas y ricos en omega -3, hierro, calcio y otro nutrientes” (Watson, 2019). Ahora bien el polvo de grillo actúa de manera eficaz adicionado a hamburguesas, salchichas, rollitos de frutas, batidos y muchos productos más (Watson, 2019).

**Figura 3**

*Productos en base a insectos comercializados actualmente a la alimentación humana o animal*



Nota. (Avendaño, Sánchez, & Valenzuela, 2020)

También se destaca las malteadas proteicas que la cadena de hamburguesas Wayback Burger está elaborando con harina de grillo; bebida que contiene una carga proteica de 24 g de proteína en un vaso de 20 onzas con sabores como oreo o carne seca y chocolate (Wayback Burgers, 2021).

Así mismo la harina de grillo está siendo comercializada como pre mezcla de galletas, brownies y pasteles mezclada con harina de trigo y saborizantes por empresas como Bitty Food en Estados Unidos que hace platillos deliciosos utilizando como materia prima la proteína que aportan los insectos; su estrategia de mercado a vender los grillos enfocados en su calidad de alimento sostenible (Bitty Foods, una startup que se alimenta de ¿insectos?, 2018).

Además los incorporan a sus cartas los grandes chefs del D. F. Por ejemplo, Patricia Quintana, en Izote, o el emergente cocinero Daniel Ovadía, que en Paxia los prepara acompañados con guacamole, mayonesa de chiles y elote (mazorca del maíz). En El Jardín de los Milagros, de Guanajuato, el chef Bricio Domínguez los sirve como relleno del tlacoyo, o maíz quebrado, acompañados de frijoles con chile cascabel y fresas con una emulsión de aguacate y hierbas. (López Muñoz, 2021).

Por otro lado en Colombia, Juan Pablo Ospina es el creador de la iniciativa Emerge, en Caldas, iniciativa que aún está en etapa de desarrollo (Semana, 2018). Con ella se pretende aprovechar el valor alimenticio de los insectos en la alimentación de animales (Semana, 2018). En Colombia no se identifican más emprendimientos de este tipo, exceptuando el emprendimiento Bichopolis, en Cundinamarca, que cultiva un tipo de insecto para combatir plagas que afectan a los cultivos de flores en la Sabana de Bogotá y Arthrofood, también en Cundinamarca, que produce harina de grillo como iniciativa encaminada a combatir la desnutrición en población infantil (Semana, 2018).

Así mismo en México en la ciudad de Querétaro en el año 2017 se creó GRYUM que es una empresa social que produce harina de grillos, desarrolla tecnología para aprovechar las cualidades nutricionales de los insectos. En el sistema de producción de la empresa los grillos crecen dentro de granjas en donde el tipo de alimentación y la higiene de los mismos pueden ser vigiladas. También esta empresa busca compartir sus técnicas de cultivo de grillos a productores rurales, y de esta manera incentivarlos a iniciar su propia granja de crianza de grillos con lo que consiguen un alimento nutritivo y un ingreso económico (Zarate, s.f.) Esta harina hecha con 100% de grillo comestible para usar en la formulación de productos de nutrición completa, sustituyendo del 10% al 25 % de la harina base de la fórmula de los productos a elaborar, el precio del kilo de la harina de grillo es de \$780.00 pesos mexicanos, sin empaquetar precio para empresas con envíos solo a México, convertido a pesos Colombianos \$147.389.33 (Griyum, 2021).

Por otro lado en España Proteinsecta es una empresa constituida en mayo de 2018 que trabaja en el “asesoramiento para la creación de granjas de insectos mediante consultoría, han desarrollado sistemas de cría intensiva para 15 especies de escarabajo, grillo, mosca y cucaracha basados en el crecimiento de la demanda en sectores ganaderos y de criadores de reptiles y animales exóticos” (Proteinsecta, 2019). Aunque en la actualidad debido a la aplicación que hacen los países donde si es

legal su venta y consumo su especialidad son la especie *Tenebrio Molitor* y *Acheta domesticus* que es una de las especies más vendidas como alimento vivo (Proteinsecta, 2019).

Se debe agregar La empresa Entomo Farms ubicada Ontario Canada en Estados Unidos cria y procesa insectos comestibles para consumo humano produce harina de cricket desde el 2014 criando grillos para el mercado de mascotas “(las mascotas exóticas como los reptiles comen insectos vivos)” (Watson, 2019) hoy operan con una granja de 60.000sq pies con una instalación de procesamiento de 3.500 pies cuadrados, esta empresa suministra a los jugadores de más alto perfil, en el espacio de insectos comestibles de EE.UU., Exo y Chapul además de muchos otros clientes en Norteamérica (Watson, 2019).

#### **Figura 4**

*Entomo Farms cría y procesa insectos para consumo humano*



Nota: Disponible en: <https://www.foodnavigator-usa.com/Article/2016/04/06/Entomo-Farms-rides-the-edible-insects-way>

Más aún la empresa Chapul Cricket Protein fundada en 2012 produce proteína de cricket, barras energéticas que contiene proteína en polvo derivada de la harina de cricket, Chapul tiene cuatro sabores: Inspirado en México con chocolate amargo, café, y chile de cayena, el Chaco Bar inspirado

en los nativos americanos (mantequilla de maní y chocolate), el Thai Bar inspirado en Tailandia (coco, jengibre, lima) y el Matcha Bar de inspiración japonesa (té verde matcha, semillas de sésamo, plátano). Los productos los ubican en tiendas naturistas y de salud principalmente en Estados Unidos y Canadá. El valor en el mercado de 500 gramos de proteína de crickets es de 38.25 dolares (CHAPUL, 2021).

### **Figura 5**

*Barras energéticas de proteína de Crickets*



Nota. Disponible en: <https://chapul.com/pages/about-us-1>

### **2.1.3. Marco Legal**

**2.1.3.1 Normatividad.** Actualmente en Colombia no existe una normativa enfocada a la producción y consumo de insectos (como Acheta domesticus), no obstante, en diciembre del 2015 la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (SAN), hizo conocer el actual reglamento (UE) 2015/2283 del Parlamento Europeo sobre los denominados nuevos alimentos, entre los que se encuentran los insectos y artrópodos en general. Este reglamento tuvo aplicación obligatoria a partir del 1 de enero del 2018 en todos los miembros de la Unión Europea y se supone un buen modelo ya sea de prueba para un acercamiento óptimo al planteamiento legal entorno a la producción y consumo de insectos en Colombia.

La comisión europea solicitó a la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) la revisión de los riesgos asociados con el consumo de insectos y su producción para alimentación humana y animal.

En el informe emitido por la EFSA se presentan los potenciales riesgos asociados a los insectos de granja usados como alimentos y piensos. El informe concluye recomendando que es necesario iniciar investigaciones en aspectos relacionados con el consumo humano, consumo animal, bacterias, virus, parásitos, priones, alérgenos, riesgos químicos, impacto del procesado, así como impacto medio ambiental de los sistemas de producción de insectos (Fleta, 2018).

Por otra parte, las resoluciones, decretos y reglamentos con respecto a la producción y manejo de alimentos para consumo humano y aspectos sanitarios, ambientales, de seguridad, entre otros, existentes en Colombia (o internacionales pero aplicables al territorio nacional), son:

**Figura 6**  
*Normograma*

Tipo de norma	Numero	Año de expedición	Objetivo	Entidad que emite la norma	Justificación
Resolución	2674	2013	Establece los requisitos sanitarios que se deben cumplir para las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos; y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.	Ministerio de Salud y protección Social	Al implementar esta norma en la producción de harina de grillo, se garantiza la inocuidad y calidad en el producto final.
Ley	611	2000	Se refiere al mantenimiento, cría, fomento y/o aprovechamiento de especies de la fauna silvestre y acuática en un área determinada, con fines científicos, comerciales, industriales, de población o de subsistencia. Los zoo criaderos a que se refiere la presente ley podrán ser abiertos, cerrados y mixtos.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Esta Ley da la directriz de como debe las condiciones técnicas adecuadas para el zoo criadero en donde y como debe funcionar, normas de control y lo referente a la licencia de funcionamiento.
Decreto	3075	1997	Establecer todas las buenas practicas de manufactura en todas las actividades de fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos.	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima)	Esta garantiza la calidad y seguridad de un alimento y su adecuada manipulación en cada una de las etapas del proceso
Decreto	4003	2004	Establece los procedimientos administrativos para la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos, medidas sanitarias y fitosanitarias en el ámbito agroalimentario	El Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural	Optimiza el proceso administrativo de la elaboración de harina de grillo e incluir todos los criterios relativos al producto final.
Resolución	683	2012	Establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano.	Ministerio de Salud y protección Social	Garantiza los estándares de calidad que deben tener los materiales que se usen durante la cadena de producción y que sean conformes con la reglamentación vigente.
Ley	9	1979	Establecen las normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana, promoviendo así el cumplimiento de diferentes requerimientos de seguridad.	Ministerio de Salud y protección Social	Da cumplimiento a los requerimientos de seguridad, regulando los residuos y materias que afecten el medio ambiente.
Artículos	44, 64, 65 y 66	1991	Presenta la seguridad alimentaria y nutricional como un componente fundamental del desarrollo humano y de la seguridad nacional; así mismo, plantea el derecho fundamental del niño con respecto a una alimentación equilibrada y el deber del estado colombiano, de garantizar la oferta y "especial protección" a la producción de alimentos.	Constitución Política de Colombia	El gobierno nacional aporta apoyo económico y tecnológico con el fin de garantizar la sostenibilidad de los proyectos enfocados a la seguridad alimentaria y nutricional.
Ley	1753	2015	Plantea la estrategia de "Reducir el hambre y la malnutrición de toda la población colombiana, en especial la más pobre, vulnerable y de grupos étnicos". Fortalecer los sistemas de información sobre seguridad alimentaria y nutricional (SAN), como el Observatorio de Seguridad Alimentaria y Nutricional (OSAN).	Congreso de la republica	Al estar expedido el plan nacional de desarrollo 2014-2018 el gobierno nacional incentiva con apoyo económico y tecnológico con el fin de garantizar la sostenibilidad de los proyectos enfocados a la seguridad alimentaria y nutricional.

Nota. Resoluciones, decretos y reglamentos para la producción y manejo de alimentos para consumo humano

## 2.2. Método

**Tabla 1**

*Método Descripción*

Método Descripción

<b>Tipo o clase de investigación</b>	El estudio es de tipo descriptivo por cuanto permitirá una aproximación cuantitativa que posibilite como alternativa, cuantificar de manera aproximada el proceso productivo de la cría y procesamiento del grillo de la especie ( <i>Acheta domesticus</i> )
<b>Presupuesto y categorías de análisis</b>	<p>En el estudio se tendrá en cuenta variables tales como: Cría y Producción de harina de grillo (<i>Acheta domesticus</i>) en el municipio de Piedecuesta-Santander, consumo de harina de grillos y precios. Dichas variables deben ser evaluadas, para determinar oferta y demanda (relacionada con la producción de harina de grillo en el municipio de Piedecuesta – Santander) y demanda de la harina de grillo asociada con el consumo interno, en objeto general del estudio.</p> <p>El supuesto que se define es que el establecimiento de la cría y producción de harina de grillo es más rentable que otras opciones que están en el mercado.</p>
<b>Técnica de análisis y procesamiento de la información</b>	Los datos serán recopilados por medio de un cuestionario de preguntas cerradas que se aplicó a la población definida en la investigación. Estos datos serán analizados de forma manual utilizando herramientas básicas como Excel, tanto para almacenamiento como procesamiento de los mismos.
<b>Método de Investigación</b>	En el estudio utilicé el enfoque cualitativo, lo cual permitirá llegar a cifras agregadas de los indicadores trabajados. Igualmente tiene un componente de

---

análisis y síntesis que se expresa en los datos agregados de las variables y sus relaciones de causalidad. Para finalmente, determinar una aproximación agregada de la oferta y la demanda de harina de grillo en el espacio geográfico del estudio-municipio de Piedecuesta en el Departamento de Santander

---

**Fuentes de información**

Se utilizó una fuente primaria por medio de un instrumento, a la población que tiene la alternativa de consumir otros productos con altos contenidos de proteína que permitirá evaluar el interés de los mismos en aplicar el proceso.

Se utilizarán fuentes secundarias provenientes de estadísticas y estudios del sector público y privado. Valga citar nacionales: DANE, PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL, BANCO DE LA REPUBLICA, MINISTERIO DE AMBIENTE e internacionales. Dentro de las bases de datos de tipo académico se consultaron las bibliotecas, Web of Science, Google académico.

---

**Técnicas de investigación**

Se utilizarán técnicas de investigación de campo documentales. La disponibilidad de terrenos de prueba por parte del autor permite avanzar en el proceso de investigación.

---

**Instrumento para recolectar la información**

Se aplicó un cuestionario para medir algunos parámetros que se identifiquen en las personas que buscan este tipo de alimentos.

---

**Modo de aplicación**

Se aplicó utilizando la herramienta de google Forms.

---

<b>Definición de población (elemento, muestral o censal)</b>	Se definió un tipo de población basado en un proceso aleatorio simple que evaluó la percepción que tengan con la oferta que propone el proyecto
<b>Alcance</b>	Se busca implementar una piloto de la infraestructura de la cría y procesamiento de la harina de grillo.
<b>Tipo de aplicación</b>	N/A

**Tabla 2**  
*Fases*

<b>OBJETIVOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>ENTREGABLES DE LA ACTIVIDAD</b>
1. Identificar todas las condiciones técnicas que se requieren para la cría y procesamiento de la harina de grillo.	Revisión del material Bibliográfico. Analizar las diferentes fuentes de los modelos de negocios identificados. Definir el proceso de producción de la harina de grillo en condiciones óptimas.	Plan de acción para la creación de la planta de producción de harina de grillo.
2. Definir los componentes operativos, administrativos y comerciales para	Identificar los elementos necesarios para el montaje de la producción. Definir todos los componentes	Componentes del plan de negocio.

desarrollar el modelo de negocio propuesto.	el de	administrativos del plan de negocio. Definir las estrategias de comercialización del producto.
3. Evaluar viabilidad económica y Financiera del proyecto.	la del	Realizar un modelo económico que permita identificar el comportamiento económico del negocio. Instrumento matemático que defina el modelo económico del negocio.

### **2.3. Resultados.**

Resume los datos recolectados, incluido el tratamiento estadístico y cualitativo. Para representar de manera adecuada los resultados, hace uso de tablas y figuras y recordar que esta última, hace referencia a las gráficas, fotografías, dibujos, diagramas que la norma APA recomienda.

#### **2.3.1 Condiciones técnicas que se requieren para la cría y procesamiento de la harina de grillo.**

Desde un punto de vista técnico, los grillos de campo (*acheta domesticus*) necesitan de pocos elementos para su cría y subsistencia, su mantenimiento es relativamente sencillo.

Es de señalar que algunos procesos de cría dependen de ciertas condiciones climáticas, las que deben tratarse cuando la zona geográfica no tenga las condiciones ideales para el desarrollo y cría de la especie seleccionada.

La metodología para la producción de harina de grillo es:

- Reproducción de los grillos en recipientes plásticos con cartones para huevos.
- Alimentarlos con concentrados con altos niveles proteicos y vegetales frescos.

- El sacrificio se realiza con agua a 60 grados centígrados
- lavado de los grillos en agua con detergente.
- Secado en horno a 60 grados centígrados por 8 horas.
- Molidos en molino centrífugo con malla de 1 milímetro. (SENASA, INTI, INTA, INAL, 2020).

**Figura 7**  
*Granjas de insectos– reproducción de grillos*



Nota. Disponible en: <https://huelvabuenasnoticias.com/2021/06/06/gibrleon-podria-contar-en-breve-con-la-primera-granja-del-mundo-de-insectos-con-sabor-a-gambas/>

### Cultivo de grillo doméstico

Para el cultivo de grillos se requiere de cajas preferiblemente de plástico, fáciles de manejar y de limpiar. La cantidad de grillos adultos que puede contener cada caja depende de la capacidad de litros de ésta. Una caja de 65 Lt de capacidad puede contener un máximo de dos mil adultos. Estas cajas deben de tener ventilación, las aberturas de estas deben tener mallas metálicas para evitar salidas o entradas de insectos, no necesita ningún tipo de material como sustrato o cama, ya que puede propiciar enfermedades que disminuyen el tiempo de vida de los grillos (Garibay, 2007).

Los accesorios como comederos y bebederos deben ser de muy baja altura para facilitar el acceso a los alimentos, además se debe considerar el lugar de resguardo, en este caso el más utilizado en los criaderos zootécnicos es el cartón de huevos, éstos deben ser puestos verticalmente para permitir la circulación del aire caliente el cuál se mueve de abajo hacia arriba y para facilitar la limpieza de los desechos (heces, mudas, grillos muertos, etc.) al cual se deberá realizar por lo menos tres veces por semana (Garibay, 2007).

### Nido para grillos

Los grillos se reproducen por medio de huevos, la puesta de los huevos se realiza en tierra o vegetación en vida silvestre, para la producción masiva se utilizan nidos las cuales están formadas de las siguientes partes:

- Sustratos
- Bandeja o recipiente de sustrato
- Malla metálica del sustrato
- Tapa protectora de sustrato

(Garibay, 2007)

### **Soportes y sustratos para cría de insectos**

Uno de los sustratos a utilizar en el nido de grillo es fibra de coco, tierra, minerales, entre otros. Es imprescindible que todos los soportes y sustratos para cría tengan trazabilidad. Se debe conocer el proveedor, número, lote y vencimiento de los mismos, así como llevar registros sistematizando la fecha de recepción y cantidad recibida (SENASA, INTI, INTA, INAL, 2020).

Soportes utilizados para la cría de insectos

- Cartones de huevo o cartones o estructuras tipo paneles en madera, que funcionan para generar mayor superficie ambulatoria dentro de los contenedores.
- Elementos plásticos que cumplen la función de comederos / bebederos.
- Soporte para la ovipuesta como la vermiculita, perlita, fibra de coco entre otros.

En el caso de soportes y elementos plásticos es importante conocer su composición. Los grillos suelen roer estos materiales, y se presenta un peligro de bioacumulación (Gaylor, Harvey, & Hale, 2012). Este comportamiento se acrecienta en cultivos malnutridos o hacinados, que por otra parte aumentan también su canibalismo disminuyendo la eficiencia de cría. Deben analizarse periódicamente que los sustratos no superen la cantidad máxima permitida de metales pesados. Los soportes de ovipuesta suelen ser de consistencia blanda, donde la hembra pincha con su ovipositor para deponer los huevos, y con capacidad de retener humedad.

En todos los casos es deseable el desarrollo de procesos de desinfección o autoclave para el máximo reciclado de estos materiales. De todas maneras, los soportes de ovipuesta pueden ser descartados para

su uso como abono o para germinación de semillas, con solo estacionarlos un mes en lugar seco y cerrado luego de su uso con insectos.

El maple y los soportes pueden ser triturados para compost o como combustible para caldera. Los plásticos deben ser descartados aparte (SENASA, INTI, INTA, INAL, 2020).

#### Sustratos y complementos nutricionales para la cría de insectos

Para la alimentación de insectos pueden utilizarse distintas fuentes de nutrientes. Si está permitido el uso de alimento balanceado para animales, derivados de trigo, avena, cebada, centeno y maíz. Debido a que el uso de alimento balanceado permite realizar un mejor seguimiento desde el punto de vista de la seguridad alimentaria y trazabilidad, consideramos que esta clase de alimentación es la óptima para la dieta en la cría de insectos para consumo humano. (SENASA, INTI, INTA, INAL, 2020).

Los establecimientos de producción primaria incluyen la cría (reproducción y engorde), faena, envasado y almacenamiento. No se recomienda separar estas actividades en diferentes locaciones para evitar contaminaciones en los cultivos durante el transporte.

Adicionalmente pueden formular la dieta de los insectos. El producto final de estos establecimientos será el insecto faenado, envasado adecuadamente, almacenado congelado (-18°C), clasificado por lote con fecha de vencimiento (SENASA, INTI, INTA, INAL, 2020).

#### **Elaboración de Harina de Grillo**

La segunda parte de la cadena de producción entomológica: procesamiento del insecto, que usualmente incluye deshidratación para la obtención de polvo, alimento balanceado o insecto entero seco. Una vez se recolectan los grillos, se procede al sacrificio, para ellos se dejan los grillos sin

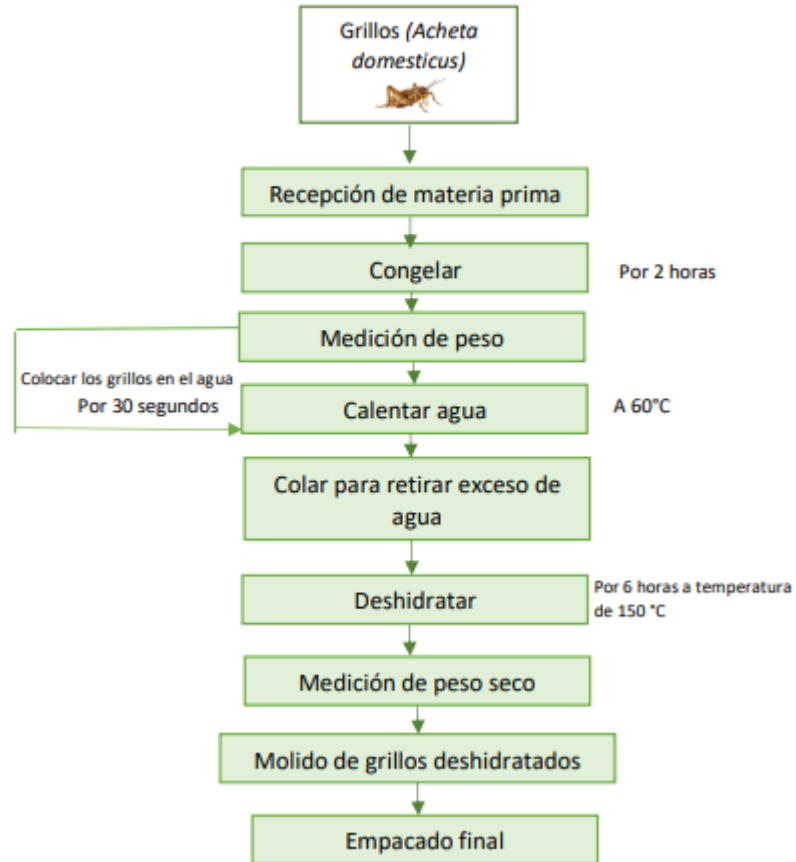
alimentación por 4 horas, ya que es el tiempo que tardan en realizar la digestión, luego se colocan en un congelador por 2 horas para que entren en una fase de adormecimiento y posteriormente la muerte, se pesan una vez salen del congelador (Medina Milian, 2020).

Luego se colocan en agua a una temperatura aproximada de 60<sup>o</sup> C por el tiempo de 30 segundos para bajar la carga microbiana y eliminar cualquier patógeno que tengan.

Se colocan en un colador o tamiz para retirar el exceso de agua y secarlos para pasarlos al deshidratador a 150<sup>o</sup> C por 6 horas para que pierdan humedad, deben quedar bien secos para la elaboración de la harina (Medina Milian, 2020).

“Para la elaboración de la harina de grillo, se utilizan molinos con diferentes tamaños de partículas expresados en micras para dejar un molino más fino que el paladar no lo sienta” (Medina Milian, 2020).

Por último, pueden funcionar establecimientos especializados únicamente en el procesamiento, recibiendo como sustrato el insecto congelado o conservado por algún método alternativo, y elaborando un producto final para ser colocado en góndola. En cada caso, deberán cumplir también con las normativas específicas relacionadas con similares procesos de producción aplicados a material de origen vegetal o animal: por ejemplo, polvos o harinas de origen vegetal o animal (harina de pescado, harina de hueso), formulación de alimentos balanceados para animales, producción de snacks, conservas, etc. (SENASA, INTI, INTA, INAL, 2020).

**Figura 8***Flujograma de proceso de la elaboración de Harina de grillo*

Nota. (Medina Milian, 2020).

### **2.3.2 Componentes operativos, administrativos y comerciales para desarrollar el modelo de negocio propuesto.**

**2.3.2.1. Componentes operativos.** Se empleó la metodología de análisis de costos y beneficios y se procedió a calcular los costos requeridos para la instalación del criadero y producción de la harina de grillo, es preciso hacer cálculos de todos los costos para la instalación del zocriadero entre estos costos tenemos:

- \* Costos de la construcción del zocriadero inicial.
- \* Costos de maquinaria y equipos para el procesamiento. Calculando el proceso de molido y equipo necesario para la elaboración de harinas.
- \* Costo de producción inicial. Se determinó para sacar 102. Lb de entomoproteína.
  
- \* Costos de compra y crianza de grillos: Se compraron 250 grillos para iniciar el establecimiento del zocriadero y llevar a cabo la reproducción.
- \* Costos de mano de obra de mantenimiento: Se determinaron en relación al tiempo que le pueda tomar a un operario por día en el cambio de comida, agua y limpieza de los contenedores que consiste en retirar los residuos del alimento y retirar los grillos muertos. Este costo se hizo en base al salario mínimo vigente en Colombia, teniendo en cuenta el tiempo diario requerido de un trabajador para el mantenimiento del zocriadero.
- \* Costo de alimentación: mensual de los grillos.

A continuación, las tablas que se asocian a los costos del proyecto con sus valores.

**Tabla 3**

*Construcciones y Edificaciones*

<b>TOTAL</b>	\$ 5.000.000
	<b>\$ 5.000.000</b>

**Tabla 4**

*Maquinaria y Equipos*

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
congeladores industriales	2	\$ 1.800.000	\$ 3.600.000
molino industrial	1	\$ 2.600.000	\$ 2.600.000
deshidratadora industrial	1	\$ 5.800.000	\$ 5.800.000
tamizadora para polvo	1	\$ 3.200.000	\$ 3.200.000
horno industrial	1	\$ 1.900.000	\$ 1.900.000
empacadora de harina	1	\$ 13.000.000	\$ 13.000.000

Mesón de trabajo	2	\$ 1.200.000	\$ 2.400.000
Alacena	2	\$ 300.000	\$ 600.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 33.100.000</b>

**Tabla 5**  
*Herramientas (o utensilios de valor considerable)*

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
contenedores plásticos 60x40x40	20	\$ 56.000	\$ 1.120.000
cartones de huevos	100	\$ 500	\$ 50.000
contenedores de agua	40	\$ 2.000	\$ 80.000
canastillas de recolección	10	\$ 35.000	\$ 350.000
contenedores de comida	40	\$ 2.550	\$ 102.000
anexo metálico	1	\$ 60.000	\$ 60.000
estantes	8	\$ 50.000	\$ 400.000
perlita	1	\$ 28.000	\$ 28.000
bombillos calefacción	4	\$ 20.000	\$ 80.000
			\$ -
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 2.270.000</b>

### 2.3.2.2. Componentes administrativos

**Tabla 6**  
*Inversión Diferida*

CONCEPTO	VALOR
Registro sanitario	\$ 3.600.000
Software contable	\$ 1.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4.600.000</b>
<b>Valor Amortización Anual (Por cinco años)</b>	<b>\$ 920.000</b>

**Tabla 7***Tabla Muebles y enseres*

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Escritorio	1	\$ 460.000	\$ 460.000
Escritorio y silla asistente	1	\$ 530.000	\$ 530.000
Sillas interlocutoras	2	\$ 120.000	\$ 240.000
Escritorio y silla gerencia	1	\$ 560.000	\$ 560.000
Archivador	1	\$ 430.000	\$ 430.000
			\$ -
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 2.220.000</b>

**Tabla 8***Muebles y enseres*

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
			\$ -
Computador	2	\$ 1.430.000	\$ 2.860.000
Impresora	1	\$ 540.000	\$ 540.000
Teléfono	2	\$ 250.000	\$ 500.000
Ventilador	1	\$ 250.000	\$ 250.000
			\$ -
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 4.150.000</b>

**Tabla 9***Tabla Costos y Gastos Mensuales*

<b>OTROS COSTOS ADICIONALES</b>	<b>VALOR</b>
	<b>MENSUAL</b>
<b>Honorarios Admr. Redes sociales</b>	\$ 200.000
<b>Honorarios fuerza de venta</b>	1'000.000
<b>Honorarios diseñador grafico</b>	500.000
<b>Honorarios Contabilidad</b>	300.000
<b>Arriendos</b>	500.000
	\$2'700.000

### **2.3.2.3. Costos comerciales. Análisis comercial (Blanco Miranda & Giraldo Carrillo, 2016)**

En la parte comercial se va a hacer un proceso digital por que la cantidad de producto es baja 102. Lb de proteína de grillo donde voy a utilizar un portal Web ya que se determinó que a partir de la estructura de comercialización es muy sencilla, voy a utilizar una persona que maneje las redes sociales y todo el proceso se hace de una manera práctica.

#### **Análisis del perfil del cliente**

Se utilizó el internet como herramienta, ya que los resultados y la información son más precisos para determinar la aceptación y las condiciones favorables del producto en el mercado del área metropolitana de Bucaramanga.

### **Diseño, aplicación y análisis de la encuesta.**

Mediante la encuesta se adjuntan datos de las diversas preguntas a la población con el objetivo de recopilar información puesta en el cuestionario.

### **Determinación de población y tamaño de la muestra**

#### **Calcular la muestra correcta**

El cálculo del tamaño de la muestra es uno de los aspectos a concretar en las fases previas de la investigación comercial y determina el grado de credibilidad que concederemos a los resultados obtenidos.

Una fórmula muy extendida que orienta sobre el cálculo del tamaño de la muestra para datos globales es la siguiente:

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

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%.

Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son:

La extensión del uso de Internet y la comodidad que proporciona, tanto para el encuestador como para el encuestado, hacen que este método sea muy atractivo.

### **Figura 9**

*Nivel de confianza*

K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

e: es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p=q=0.5$  que es la opción más segura.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es  $1-p$ .

n: es el tamaño de la muestra número de encuestas que vamos a hacer (Feedback Networks Technologies, 2013)

Población del área de Bucaramanga en el 2021: cerca 526.000 habitantes de los cuales 420.000 son encuestables porque son mayores de edad (Feedback Networks Technologies, 2013).

**Figura 10**  
*tamaño de la muestra*

N:

k:

e:  %

p:

q:

n:  es el tamaño de la muestra

Formato de la encuesta

Edad

\*15 a 25 años

\*26 a 36 años

\*36 a 45 años

\*Más de 45 años

### GÉNERO

\*Femenino

\*Masculino

\*Otros

Escribir correo electrónico

A que estrato socio económico pertenece

\*1 y 2

\*3 y 4

\*5 y 6

Tipo de actividad

1-Dependiente

2-Independiente

3-Estudiante

4- Ama de casa

Revisa usted el contenido nutricional de los alimentos que consume

\*Si

\*No

Cree que actualmente la comida contiene los suficientes nutrientes

\*Si

\*No

\*Tal vez

Con que regularidad consume los siguientes productos

	diariamente	semanalmente	quincenalmente	mensualmente
Frutas y verduras	o	o	o	o
Proteínas	o	o	o	o

Consumo algún suplemento proteico

\*Si

\*No

Cuánto dinero gasta semanalmente en productos proteicos

\*Entre 10.000 y 30.000

\*Entre 31.000 y 50.000

\*Entre 51.000 y 75.000

Si se elaborara un producto proteico con 65% de proteína a base de harina de grillo usted lo consumiría

\*Si

\*No

Donde compraría harina de grillo para elaborar o agregar a sus alimentos

\*Supermercados

\*Almacenes de cadena

\*Compra por internet

\*Otras

Que cantidad de contenido prefiere

\*125 gramos

\*250 gramos

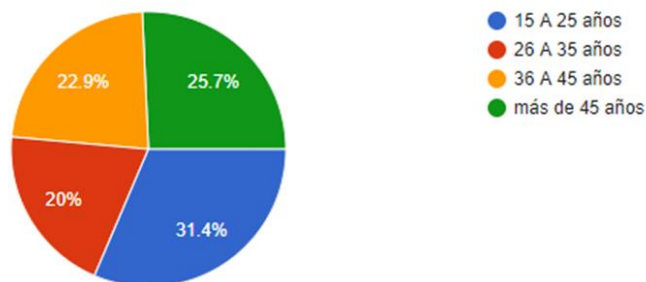
\*500 gramos

Análisis de resultados de la encuesta

Después de realizar las encuestas a los potenciales clientes para el consumo de la harina de grillo (*Acheta domesticus*) en la ciudad de Bucaramanga, mostraron los siguientes datos:

### Figura 11

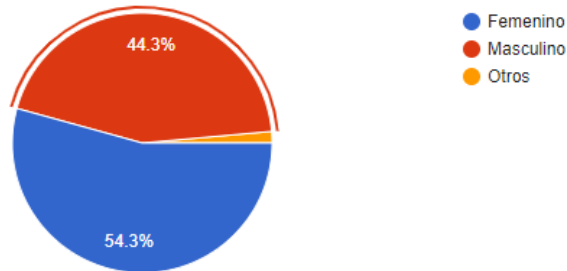
*Edad de los posibles consumidores*



Nota: autor apoyado en Google Drive

Al observar la figura 1, dentro del parámetro de edades en la encuesta, se obtienen diversos rangos determinados entre 15 a 25 años con 31.4%, más de 45 años con el 25.7% de los que conforman los posibles consumidores del producto.

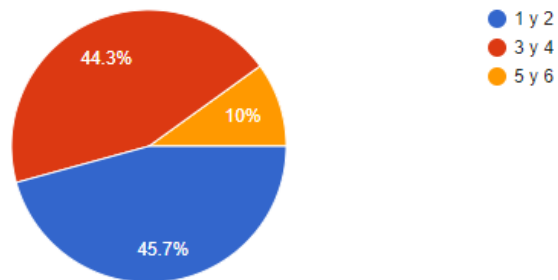
**Figura 12**  
*Genero de los posibles consumidores*



Nota. autor apoyado en Google Drive

La figura 2, muestra que el 54.3% pertenece al sexo femenino y 44.3% al sexo masculino esto da como resultado que más del 50% de los encuestados son mujeres y están interesadas en el consumo de proteína.

**Figura 13**  
*Estrato socio económico de los posibles consumidores*

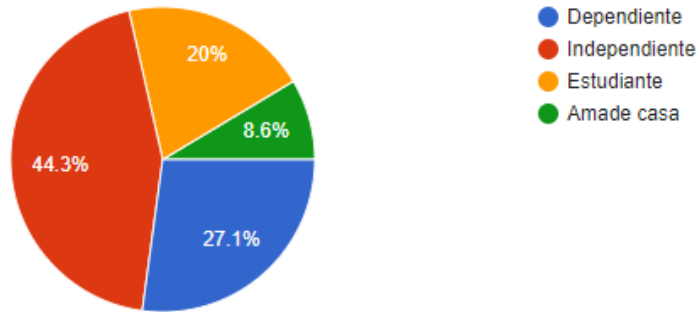


Nota: autor apoyado en Google Drive

Conforme al resultado de las encuestas el 45.7% son de estrato 1 y 2, el 44.3% estrato 3 y 4, por lo que se determinaría la instalación de la planta de procesamiento y distribución en la parte central de la ciudad de Bucaramanga.

**Figura 14**

*Tipo de actividad de los posibles consumidores*

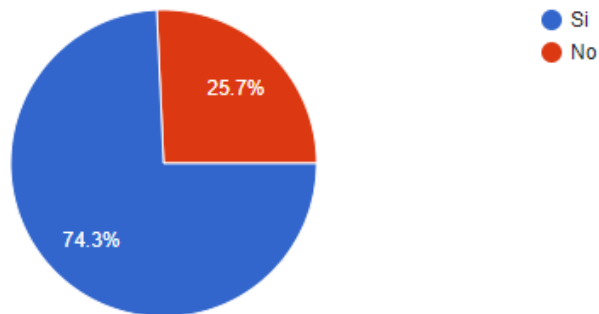


Nota: autor apoyado en Google Drive

El objetivo de esta pregunta es identificar el tipo de actividad de los posibles consumidores por los resultados el 27.1% son Dependientes, el 44.3% Independientes por lo que se determina que las personas independientes son los posibles consumidores.

**Figura 15**

*Revisan el contenido nutricional de los alimentos que consumen los posibles consumidores*

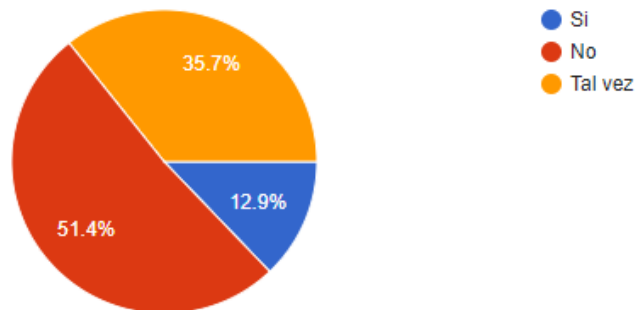


Nota.: autora apoyada en Google Drive

El objetivo de esta pregunta es conocer la importancia de la nutrición en las comidas para los posibles consumidores, por los resultados el 74.3% es importante, y el 25.7% no revisa el contenido nutricional o no es importante. Por lo que determina que la mayoría de los encuestados revisan el contenido nutricional de los alimentos que consumen y se percatarían del alto porcentaje de proteína y bondades del producto.

**Figura 16**

*Cree los posibles consumidores que los alimentos contienen los suficientes nutrientes*

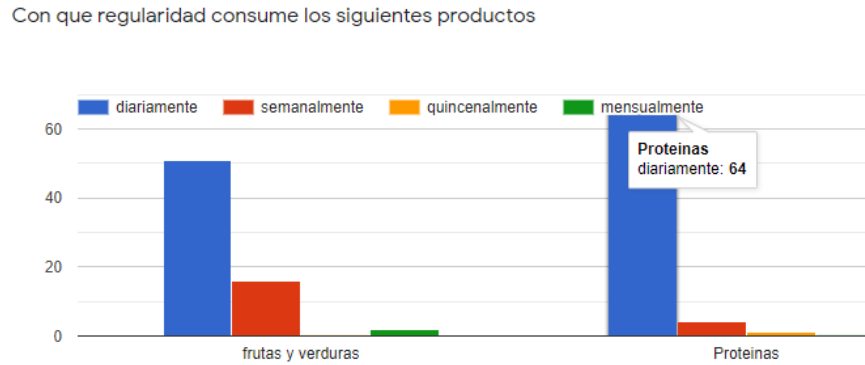


Nota. autora apoyada en Google Drive

El objetivo de esta pregunta es conocer si los posibles consumidores están informados del contenido de nutrientes que ofrecen los alimentos para incrementar el requerimiento nutricional si lo requieren, el resultado es que el 51.4% o sea que más del 50% de los posibles consumidores querrían incrementar su necesidad nutricional.

**Figura 17**

*Con que regularidad consumen los posibles consumidores los siguientes productos*

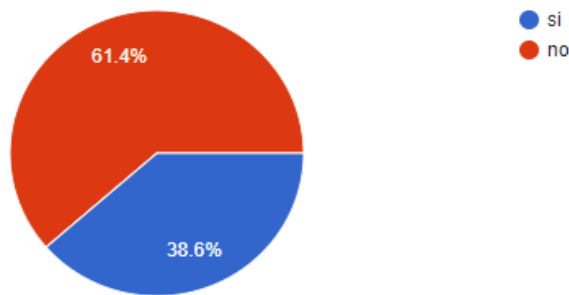


Nota. autora apoyada en Google Drive

El objetivo de esta pregunta es conocer la regularidad del consumo de proteína de los posibles consumidores, el resultado es que el 64% lo hacen diariamente, siendo esto una oportunidad para determinar si consumirían la proteína de grillo con regularidad.

**Figura 18**

*Consumen algún suplemento proteico los posibles consumidores*

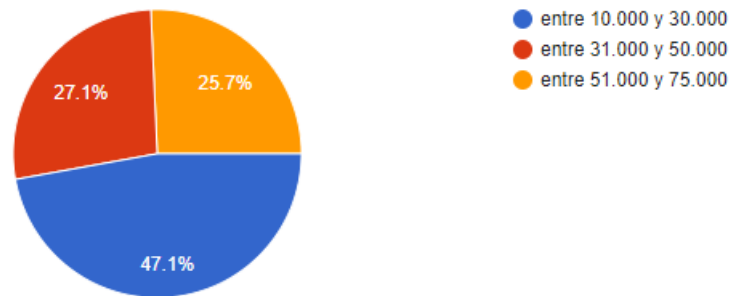


Nota. autora apoyada en Google Drive

El objetivo de la pregunta es conocer si los encuestados ya consumen suplementos proteicos, el resultado es 61.4% no los consumen, por esta razón tendría que promocionar la proteína de grillo.

**Figura 19**

*Cuanto dinero gastan semanalmente en productos proteicos los posibles consumidores*

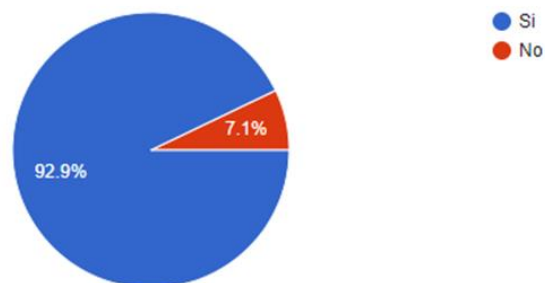


Nota. autora apoyada de Google Drive

El objetivo de la pregunta es determinar cuánto dinero gastan los encuestados en productos proteicos, obtenemos que el promedio del dinero gastado semanalmente es entre 20.000 y 40.000 semanalmente.

**Figura 20**

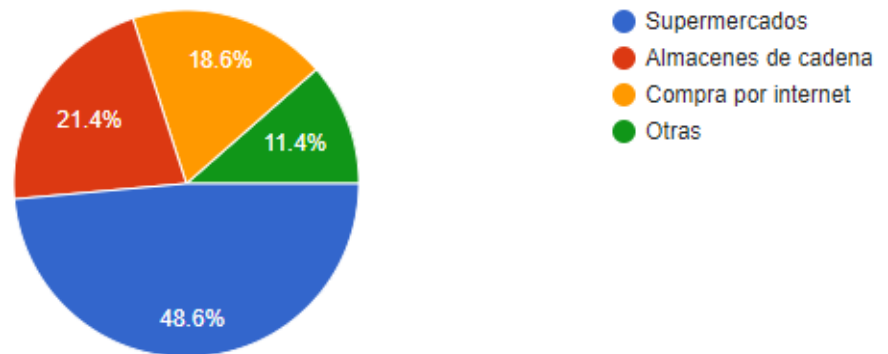
*Si se elaborara un producto proteico con 65% en proteína a base de harina de grillo lo ingerirían los posibles consumidores*



El objetivo de la pregunta es conocer si los encuestados consumirían el producto sabiendo que aportara mayor porcentaje de proteína que otros alimentos, los resultados obtenidos fueron un 92.9% de aceptación a consumir un producto con base en harina de grillo.

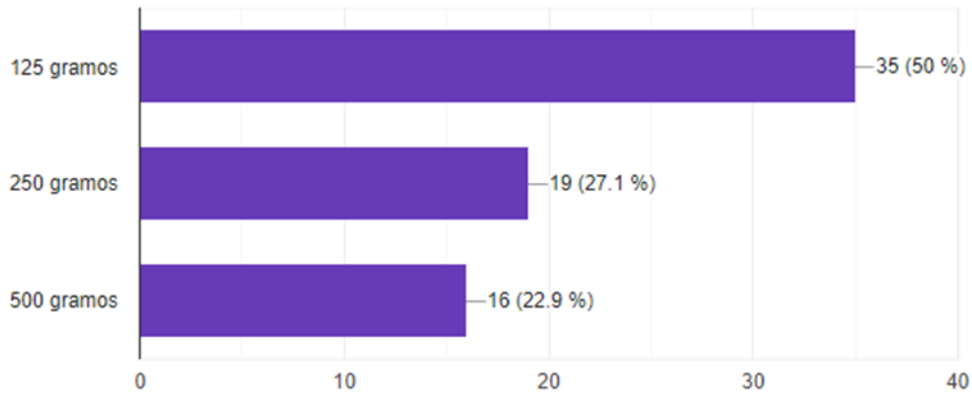
**Figura 21**

*Donde comprarían la harina de grillo para agregar a los alimentos los posibles consumidores*



El objetivo de esta pregunta es conocer en que establecimientos podrían adquirir los productos, el resultado arrojó que el 48.6% la compraría en supermercados, el 21.4% en almacenes de cadena por lo tanto también se comercializaría la proteína en estos puntos.

**Figura 22**  
*Cantidad de Contenido que prefiere el posible consumidor*



Nota. autora apoyada en Google Drive

**.2.3.2.4. Determinación demanda potencial y estrategias de marketing.** A partir del análisis dado en la encuesta se utilizó las redes sociales como herramienta, ya que los resultados y la información son más precisos para determinar la aceptación y las condiciones favorables del producto en el mercado de Bucaramanga, permitiendo llegar por marketing digital a los consumidores segmentados.

Se define que la población objetivo son jóvenes, especialmente deportistas dado que por su actividad física necesitan alto contenido de proteína y la harina de grillo suministra entre el 56 y 65% en cada 100 gramos del porcentaje necesario para conseguir un mayor aumento muscular.

Así mismo se halla que la población de la tercera edad puede ser otro nicho de mercado porque la harina de grillos contiene además del alto porcentaje de proteína, aminoácidos esenciales que mejoraría la salud de cualquier persona que la incorpore a su dieta. Debido a su alto contenido de ácidos grasos componentes necesarios para el correcto funcionamiento del organismo y poder absorber de los

nutrientes estos aminoácidos denominados esenciales. Se denominan así porque son imprescindibles para el organismo pero este no es capaz de sintetizarlos por sí mismo así que necesitamos que los alimentos que consumimos tengan todos estos aminoácidos esenciales. Estos elementos que la harina de grillo nos va a suplir (Young & Pellett, 1991).

Estrategias de Marketing

Se Realizará un proceso digital por que la cantidad de producto es baja 102. Lb de proteína de grillo donde voy a utilizar un portal Web ya que se determinó que a partir de la estructura de comercialización es muy sencilla, voy a utilizar una persona que maneje las redes sociales y todo el proceso se hace de una manera práctica.

A continuación se define el modelo de negocio basado en la metodología del modelo canvas.

**Tabla 10**  
*Modelo de Negocio Canvas protein crickets (Acheta domesticus)*

<b>Socios claves</b>	<b>Actividades claves</b>	<b>Propuesta de valor</b>	<b>Relación con el cliente</b>	<b>Segmento de clientes</b>
<b>GRANJAS PRODUCTORAS DE CRICKETS.</b>	<b>CAMPAÑAS DE MARKETING DIGITAL</b>	<b>PROTEIN CRICKET S (Acheta domesticus )</b>	<b>OFERTAS EN DIAS ESPECIALES, PROMOCIONES 2 X 1 EL DIA DE AMOR Y AMISTAD, EN EL DIA DEL DEPORTISTA.</b>	<b>Deportistas de alto rendimiento. Personas de la tercera edad.</b>
<b>ASOCIACIONES AGRO. AEROLINEAS PROCOLOMBIA.</b>	<b>CAPACITACIONES PARA OPTIMIZAR EL USO DEL PRODUCTO.</b>	<b>65% CONTENIDO DE PROTEINA</b>	<b>AMISTAD, EN EL DIA DEL DEPORTISTA.</b>	<b>PRODUCTORES DE ALIMENTOS DE AVANZADA, FITNESS.</b>
<b>EMPRESAS DE LOGISTICA INTERNACIONALES</b>	<b>ESTUDIOS QUE DETERMINEN LA COMPOSICION</b>	<b>VITAMINAS B12, B2 Y</b>	<b>COMUNICACION</b>	

<b>QUE EXPORTEN.</b>	<b>PROTEICA DEL PRODUCTO.</b>	<b>MINERA LES</b>	<b>DIRECTA CON EL CLIENTE.</b>	<b>PRODUCTORES DE BARRITAS ENERGETICAS.</b>
		<b>OMEGA 3 Y 6 SIN GLUTEN</b>		<b>PRODUCTORES DE GALLETAS</b>
		<b>SIN AZUCARES</b>		<b>PRODUCTORES DE LA INDUSTRIA PANIFICADORA.</b>
	<b>Recursos claves</b>	<b>ORGANICA</b>	<b>Canales</b>	
	<b>INGENIEROS DE ALIMENTOS</b>	<b>PROTEG E EL MEDIO AMBIENTE</b>	<b>ENTREGA DIRECTAS</b>	
	<b>REGISTRO INVIMA</b>		<b>WEB DE VENTAS.</b>	
	<b>CERTIFICACION BPM.</b>		<b>USCANDO ALIANZAS ESTRATEGICAS</b>	

<b>Estructura de coste</b>		<b>Fuentes de Ingreso</b>	
<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>65.043.867</b>	<b>VENTA DIRECTA Y PAGOS ANTICIPADOS DE LA COMERCIALIZACIÓN DE LA HARINA DE CRICKETS.</b>	
<b>TOTAL INICIO PROYECTO MANTENIMIENTO DE LOS 3 PRIMEROS MESES .</b>	<b>4.956.133</b>		
<b>Total inversión</b>	<b>70.000.000</b>		

### Segmento de clientes

Según el estudio de mercado se concluyó que nuestro segmento de clientes son deportistas de alto rendimiento, y toda persona que le quiera dar un complemento nutricional alto en proteínas y estilo de vida saludable, también empresas productoras de alimentos de avanzada, Fitness.

De igual manera productores de barras energéticas, de galletas y productores de la industria panificadora. En el área de la ciudad de Bucaramanga.

### Propuesta de valor

La harina de grillo es un complemento nutricional con un contenido de entomoproteínas del 65% (Proteínas que provienen de los insectos) (Proteinsecta, 2019). Si lo comparamos con la proteína que tienen otros animales como carne de res 21-27%, cerdo 23-24%, pollo posee 25-27% (Carvajal S, 2001), minerales esenciales como hierro, calcio, magnesio, cobre, selenio, zinc y fósforo también vitaminas como la B2, B12 y ácido fólico. En este sentido permite elaborar alimentos para complementar dietas pobres en nutrientes para las personas que requieran un complemento vitamínico. Con la harina de grillo se pueden elaborar galletas, batidos, pan, pasta etc.

“Si nos enfocamos en las harinas 100 g de harina de grillo, contiene aproximadamente 76 g de proteína, 11,4 g de hidratos de carbono libres de azúcares y un mayor aporte energético comparado con otras harinas” (Proteinsecta, 2019).

Con estos contenidos de proteína la harina de grillo se puede utilizar para conseguir un mayor aumento de masa muscular, aumento de energía y quema de grasa, por esta razón su consumo sería ideal para un deportista.

Además sería beneficioso el bajo contenido de carbohidratos que ofrece esta harina. También el alto contenido de proteína, rica en aminoácidos esenciales, mejoraría la salud de quienes la incorporen a su

dieta. Debido al alto contenido en ácidos grasos la harina de grillo puede ser conveniente en dietas bajas en pescado principal fuente de ácidos grasos para el ser humano para quienes no puedan obtenerlo o no les agrada el sabor.

Por otro lado en la harina de grillo se encuentran los 9 aminoácidos esenciales para el organismo, que no se encuentran en ningún otro alimento otro provecho es que mejora la memoria, aumento de energía y eleva el funcionamiento del sistema nervioso debido al alto nivel de vitamina B12 (Proteinsecta, 2019).

Otro aspecto es el agradable sabor de esta harina similar al de los frutos secos debido a los ácidos grasos que resulta en un sabor muy agradable a los alimentos que se le incorpore.

Oro valor agregado a la proteína de grillo es que es amigable con el medio ambiente ya que los insectos tienen altas tasas de producción con mínimos recursos y ciclo biológico muy corto por esto se pueden sacar muchos ciclos, esto representa ahorro en los recursos.

También Los insectos son muy eficientes en la conversión de alimentos por ser especies de sangre fría Por término medio los insectos pueden convertir 2 kg de alimento en 1 kg de masa de insecto, mientras que el ganado requiere 8 kg de alimento para producir 1 kg aumento de peso corporal.

Si observamos los productos agrícolas de nuestro país que producen miles de toneladas de residuos vegetales por que han sufrido daño por plagas o no pueden llegar a los mercados por que no alcanzan cierto calibre o por que han sufrido un golpe y estéticamente han perdido su valor pero que son aprovechables y “teniendo en cuenta los principios de la Unión Europea en cuenta economía circular, estos restos de cultivos serían una fuente de alimento ideal para los insectos con doble beneficio: la eliminación de residuos y la obtención de materia prima a bajo costo” (Proteinsecta, 2019).

### **Canales de Distribución**

Los canales de distribución que voy a utilizar para transferir mi producto la harina de grillo hacia el consumidor son:

Entrega Directa porque voy a suministrar directamente a los consumidores.

Web de ventas voy a utilizar un portal web pues mi estructura de comercialización es muy sencilla.

### **La relación con los clientes**

La relación con los clientes la voy a realizar es la comunicación directa medio de redes sociales como la Fan Page (Facebook e Instagram, wasap Bussines) en constante actualización, promociones y ofertas pos días especiales como el día del amor y amistad y el día del deportista. El costo de 1 día de publicidad en Facebook es de 30.000 para llegar a 1.000 personas.

Servicio posventa y programa de fidelización.

### **El flujo de ingresos**

La principal fuente de ingresos en la venta directa de la harina de grillos que los clientes pagaran con transferencias electrónicas, pago anticipado, pago con tarjeta de crédito o contra entrega.

### **Los recursos claves que requiere mi propuesta de valor son:**

-Elaboración de la harina de grillo

- Financiamiento propio y de terceros
- Permisos y certificaciones
- Campañas de marketing digital
- Capacitaciones para optimizar el uso del producto
- Estudios que determinen la composición proteica del producto
- Ventas y Distribución del producto final

**Los aliados clave**

- Granjas productoras de grillos
- Asociaciones agro
- Proveedor de empaque
- Empresas currier

**2.3.3 viabilidad económica del proyecto**

**Figura 23**  
*Simulación Financiera*

EVALUACION ECONOMICA DE LA INVERSION	Interes	0,18				
	VPI	\$526.785.690,46	\$526.785.690,46	VPN=VPI-VPE		
	VPE	\$ 454.530.474,74	\$ 454.530.474,74	VPN>0	FAVORABLE, ATRACTIVO EL NEGOCIO	
	VPN	\$72.255.215,72	\$72.255.215,72	RB/C=VPI/VPE		
	RB/C	1,16	1,158966713	RB/C> 1	FAVORABLE, ATRACTIVO EL NEGOCIO	
	TIR	38%	38%	El negocio renta 4 veces más que invertir los dineros en un banco		

**Figura 24**  
*Parámetros*

PARAMETROS			
libras mes	1200	demanda potencial	
Cantidad de libras mes	102	la empresa va a satisfacer el 10% de la demanda	
Costos de Produccion			
unidad grillos/mes	320.000		
unidad grillo	9		
costo materia prima/año	\$ 34.560.000		
costo mano de obra/mes	\$ 908.526		
costo de mano de obra/año	\$ 13.173.627		
Costo envase unitario	560		
Costo total envase/año	\$ 685.440		
	0		S
Etiquetas/ año	\$ 244.800		
S			
Gastos de Admon y ventas			
Gerente	\$ 1.500.000		
secretaria	\$ 900.000		
publicidad	\$ 2.000.000		
Arriendo	\$ 500.000		
Total	\$ 4.900.000		

**VAN**

Valor Actual Neto (VAN), plantea si el proyecto es viable o no.

El VAN del proyecto es de \$72.255.215,72 con esto demuestra la rentabilidad que tendrá el proyecto.

**TIR**

Tasa Interna de Retorno (TIR), esta representa una tasa de interés en la escala más alta que el inversionista paga sin perder dinero.

El TIR generado al proyecto mediante un flujo de caja es de 38% con una tasa de descuento del 18%. Con lo que se constituye una tasa de rentabilidad favorable para la inversión aportada.

Esto quiere decir que el negocio se recupera al doble de velocidad que la tasa de referencia.

#### Recuperación de la Inversión

La recuperación de la inversión se estima cuando el inversionista ha recuperado el capital que invirtió en el proyecto, es este caso se prevé que la inversión se recuperará a partir del segundo año de trabajo, pues los flujos de efectivo son positivos.

### **3. Conclusiones**

-Se concluye que este proyecto funciona y es viable en una escala pequeña, pero la proyección del autor del modelo de negocio es llevar a una escala mayor en donde se pueda replicar este negocio incentivando a productores regionales que quieran criar los grillos (*acheta domesticus*).

- Al evaluar las condiciones técnicas que se requieren para la cría y procesamiento de harina de grillo se puede evidenciar, que es un proceso fácilmente replicable.

-Con la construcción de la estructura de costos, donde se definió los componentes operativos, administrativos y comerciales para desarrollar el modelo de negocio, se concluyó que es una propuesta de negocio rentable dejando utilidad a partir del segundo año.

-La divulgación e impulso del producto harina de grillo (*Acheta domesticus*) publicitándola por internet y en ferias internacionales incrementa el conocimiento del producto por parte de las personas e impacta directamente la demanda aunque hay una conciencia por parte del consumidor a inclinarse por este tipo de productos debido a sus nutrientes y el alto porcentaje de proteína que contiene. Dando a mi producto una buena ventaja respecto a las otras fuentes de proteína existentes en el mercado. Además de la versatilidad del producto para adicionarlo a otro tipo de productos que en determinado momento se podrían comercializar a partir de esta propuesta.

Según lo investigado la producción de este tipo de proteína es favorable con el medio ambiente pues por su tamaño reduce el consumo de recursos, menos agua, menos espacio pues se puede aprovechar el espacio vertical por lo tanto la producción de gases efecto invernadero es casi nula.

#### **4. Recomendaciones**

Realizar un proceso en el que capacite a productores de la región para que monten la infraestructura de cultivo del producto pues su crianza es sencilla y con bajos costos. De esta manera replicar más criaderos para que el negocio hacia el futuro no sea la producción sino la comercialización de la harina de grillos.

Comunicar y exponer la harina de grillo (*acheta domesticus*) como un súper alimento pues cuenta con todas las características.

Recomendar la utilización de la proteína de grillo para adicionarla en cualquier preparación galletas, pan, batidos proteínicos.

Hacer uso de los programas de promoción e incentivos de productos innovadores que tiene el Gobierno Nacional.

Crear un canal digital para la generación de contenido que permita que las personas conozcan este tipo de alimentación mostrando desde su proceso de cría hasta los procesos de transformación para alimento humano.

### Referencias Bibliográficas

- Apolo Arévalo, L. A., & Iannacone, J. (2015). Crianza del Grillo (*Acheta domesticus*) como fuente alternativa de proteínas para el consumo humano. *Scientia Universidad Ricardo Palma*, 155-167.
- Avendaño, C., Sánchez, M., & Valenzuela, C. (s.f. de diciembre de 2020). *Insectos: Son realmente una alternativa para la alimentación de animales y humanos*. Obtenido de SCIELO: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182020000601029&lang=pt](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182020000601029&lang=pt)
- Berkelaar, D. (23 de 10 de 2017). Insectos para alimentos humanos y para animales. *ECHO Notas de Desarrollo n.137*. Obtenido de ECHO Notas de Desarrollo n.137: <https://www.echocommunity.org/es/resources/a32638b8-6885-437d-b1b8-eb4cad3c6aba>
- Bitty Foods, una startup que se alimenta de ¿insectos?* (14 de Marzo de 2018). Obtenido de TENTULOGO: <https://tentulogo.com/bitty-foods-una-startup-se-alimenta-insectos/>
- Blanco Miranda, D. A., & Giraldo Carrillo, D. F. (2016). *Desarrollo de una barra tipo granola a base de harina de grillo Acheta domesticus como principal fuente proteica*. Bogotá: Universidad de la salle.
- Carvajal S, G. (2001). *Valor Nutricional de la carne de: Res, Cerdo y Pollo*. San Jose - Costa Rica: Corporacion de Fomento Ganadero.
- CHAPUL. (s.f. de s.f. de 2021). *Polvo de Proteina limpio y delicioso*. Obtenido de CHAPUL: <https://chapul.com/pages/why-eat-crickets>
- Delgado, J., & González Vélez, J. C. (2019). *La Entomofagia como Alternativa para la Seguridad Alimentaria y Nutricional*. Santiago de Cali: Universidad del valle.

- Echávvarri, V., Muñoz, K., & Amunátegui, R. (Agosto de 2010). *Carne Bovina:tendencias de producción y comercio exterior*. Obtenido de Gobierno de Chile, Publicación de la oficina de Estudios y Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura: eChávvarri, V. 2013. Bovinos-carne-producción-comercio. Oficina de estudios y políticas Agrarias – Ministerio de Agricultura de Chile (Recuperado 2014) disponible en [www.odepa.cl/odepaweb/publicaciones/doc/11102.pd](http://www.odepa.cl/odepaweb/publicaciones/doc/11102.pd)
- EJE21. (25 de junio de 2020). *Cultivar insectos, un emprendimiento exitoso*. Obtenido de Eje21: <https://www.eje21.com.co/2020/06/cultivar-insectos-un-emprendimiento-exitoso/>
- Fao. (13-17 de Noviembre de 1996). *Cumbre Mundial sobre la alimentación*. Obtenido de Necesidades de alimentos y crecimiento de la población: <https://www.fao.org/3/u3550t/u3550t04.htm>
- FAO. (1997). *Lucha contra la contaminación agrícola de recursos hídricos*. Burlington, Canadá.
- FAO. (2013). *Insects:future prospects for food and feed security*. Roma:FAO Forestry paper No. 171:
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION.
- FAO Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). *Insects for food and feed*.
- Feedback Networks Technologies. (2013). Recuperado el 2021, de <https://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calculat.html>
- Garibay, R. (2007). *Zootecnia del grillo*. Morelia.
- Gaua. (2012).
- Gaylor, M. O., Harvey, E., & Hale, R. C. (2012). *House crickets can accumulate polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) directly from polyurethane foam common in consumer products*. Gloucester Point, USA: ELSEVIER 500-505.

- Griyum. (s.f. de s.f. de 2021). *Griyum Innovación para tu negocio/ Proteína de grillo*. Obtenido de GRIYUM: <https://www.griyum.com.mx/>
- Guzmán-Mendoza, R., Calzontzi-Marin, J., & Martínez-Yañez, R. (diciembre 2016). Analisis de su importancia multidimensional. En I. d. Ecología, *La riqueza biológica de los insectos* (págs. 370-379 vol.32, núm. 3). Xalapa, México: Acta Zoológica Mexicana (nueva serie).
- Halloran, A., & Vantomme, P. (14 de Diciembre de 2020). *La contribución de los insectos a la seguridad alimentaria, los medios de vida y el medio ambiente*. Obtenido de FAO.org: <https://www.fao.org/3/i3264s/i3264s00.pdf>
- HUELVA. (6 de Junio de 2021). *Gibraleón podría contar en breve con la primera granja del mundo de insectos con sabor a gambas*. Obtenido de HUELVA buenas noticias: <https://huelvabuenasnoticias.com/2021/06/06/gibraleon-podria-contar-en-breve-con-la-primera-granja-del-mundo-de-insectos-con-sabor-a-gambas/>
- López Muñoz, P. (06 de 05 de 2015). *Ento - Apetecible: Arte y Comida a través de la Entomofagia*. Obtenido de UMA.es: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/9741>
- Medina Milian, R. M. (2020). *Prototipo agroindustrial de harina de grillo Acheta Domesticus(Orthoptera:Gryllidae) para consumo humano*. El Salvador: Universidad de el Salvador- Facultad de Ciencias Agronómicas.
- Pérez Espejo, R. (julio de 2008). El lado oscuro de la ganadería. *Scielo*, 52-55.
- Pontificia Universidad Javeriana. (Enero- Febrero de 2018). *La Harina de grillo, el alimento del futuro*. Obtenido de La Harina de grillo, el alimento del futuro: <https://www.javeriana.edu.co/hoy-en-la-javeriana/la-harina-de-grillo-el-alimento-del-futuro/>
- Portillo Rivera, E. O. (2017). *Estimación piloto de los costos en la producción y proceso de harina de grillo (Acheta domesticus)*. Zamorano, Honduras.

- Proteinsecta. (13 de noviembre de 2019). *Manuel Lucena (Proteinsecta): Grandes instituciones hablan ya de las granjas de insectos como de una solución para resolver la hambruna mundial*. Obtenido de PROTOINSECTA: <https://hablemosdeempresas.com/pymes/proteinsecta/>
- Ramos Elorduy, J. (2004). La entomología en la alimentación, la medicina y el reciclaje. *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México*, Vol. 4 Mexico.
- Ramos Elorduy, J., & Pino M, J. M. (2001). Contenido de vitaminas de algunos insectos comestibles de México. *Revista de la Sociedad Química de México*, Vol. 45 Núm.2 Pag. 66-76.
- SENASA, INTI, INTA, INAL. (2020). *Polvo de Grillo*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- Téllez Javier, J. A. (2009). *Implementación de un Sistema de Gestión de Inocuidad en una Empresa de Alimentos en Polvo*. México, D.F: Universidad Ibero Americana.
- Vaca Monteros, J. (2020). *Evaluación de Dietas en la Cria y Reproducción de Grillos (Acheta domesticus Linnaeus) para la Obtención de Harina en la Granja Experimental la Pradera - Chalcutra*. Ibarra - Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- Viesca Gonzáles, F. C., & Romero Contreras, A. T. (2009). *La Entomofagia en México. Algunos aspectos culturales*. México.
- Walker, T. J. (9 de 9 de 2020). *Grillo Doméstico, Acheta Domesticus (Linnaeus) (Insecta)*. Obtenido de IFAS / Universidad de Florida : <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN220>
- Watson, E. (31 de julio de 2019). *Entomo Farms monta la ola de insectos comestibles: 'Las cosas realmente explotaron para nosotros en 2015'*. Obtenido de FOOD navigator-usa.com: <https://www.foodnavigator-usa.com/Article/2016/04/06/Entomo-Farms-rides-the-edible-insects-wave>

Wayback Burgers. (2021). *¿Alguien Quiere Batido de Cricket?* Obtenido de WAYBAC Burgers:

<https://waybackburgers.com/menu-offering/cricket.milkshake-anyone/>

Young, V. R., & Pellett, P. L. (1991). *Protein evaluation, amino acid scoring and the food and drug administration's proposed food labelling regulations*. Journal of Nutrition.

Zarate, E. (s.f. de s.f. de s.f.). *Gryum: la harina de grillos dl futuro*. Obtenido de DISRUPTIVO:

<https://disruptivo.tv/columnas-y-notas/griyum-la-harina-del-futuro/>