



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

**PROPUESTA DE ELABORACIÓN DE GOMITAS
ARTESANALES ADICIONADAS CON
CHAPULINES *Sphenarium purpurascens*
Charpentier.**

TESINA

Que para obtener el título de

BIÓLOGO

PRESENTA

Diana Elizabeth Ceja González

DIRECTOR DE TESINA

M en PP. León Esteban Juan Alejo



Ciudad de México, 2016.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA

A DIOS por sostenerme y guiarme en cada paso que doy, porque a lo largo de este camino me mostró su fidelidad, porque me ama con eterno amor y nunca me falla, sin Él no sería lo que soy y no estaría donde estoy ahora, siempre me ha rodeado de personas especiales que son un apoyo y un recordatorio de su amor. TODA LA GLORIA SEA A ÉL.

A mis padres Omar y Ma.Elena porque su amor incondicional, su apoyo y su ejemplo son un motor en mi vida, por darme siempre lo mejor de ustedes, por sus consejos, regaños y abrazos, por escucharme siempre, por su paciencia y por estar conmigo en cada etapa de esta larga carrera, porque cuando tropezaba ustedes me extendían la mano para ayudar a levantarme, por esas hermosas comidas al llegar a casa después de un largo día, por su esfuerzo, por siempre cuidarme, por llevarme a la escuela e ir por mí todas las noches que salía tarde jaja, por ser los mejores padres, me han enseñado a valorar cada instante, son un reflejo del amor de DIOS en mi vida y estoy orgullosa de ser su hija. LOS AMO.

A mis hermanos Omar y Hugo, por aguantarme cuando estaba insoportable y con mucho estrés jaja, por las aventuras vividas y los recuerdos compartidos para toda la vida, por ser los mejores hermanos, por ir conmigo cada paso, por sus palabras de aliento y también su bullying, por sus abrazos aunque finja que no me gustan, sé que tengo su apoyo en todo y están conmigo en cualquier etapa de la vida, los amo. Estoy orgullosa de ustedes y de ser su hermana, sin ustedes mi vida sería aburrida.

No perdáis, pues, vuestra confianza, que tiene grande galardón; porque os es necesaria la paciencia, para que habiendo hecho la voluntad de Dios, obtengáis la promesa.

Hebreos 10:35-36

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza por la oportunidad que me brindaron al dejarme emprender mi camino profesional y encontrar mi vocación.

Al M en PP. León Estebanjuan Alejo por su apoyo y tiempo invertido para la culminación de este proyecto.

A los integrantes del jurado:

Biól. Joel Romero Carmona

M. en C. Eliseo Cantellano de Rosas

M. en C. Alejandro Córdova Cárdenas

Biól. Eduardo Alberto Ehnis Duhné

Por su tiempo, apoyo y observaciones que ayudaron a enriquecer este trabajo, por impulsarme a emprender y crecer profesionalmente.

A los mejores amigos que puedo tener Princila, Beleeeéén y Pablo porque con ustedes Proverbios 17:17 es una realidad en mi vida, por su paciencia, por acompañarme en el camino siempre con azúcar, tacos y felicidad, porque me han enseñado a madurar, por sus consejos y los múltiples chistes locales, por aceptarme como soy y aguantarme en todos mis estados de ánimo, porque hemos compartido la vida y nos hemos visto crecer, porque a pesar de que a veces nos podemos distanciar sé que vamos por el mismo camino y cuento con ustedes, me han mostrado el verdadero significado de la amistad, son un pilar en mi vida. Neta grax, valen mil, los amo.

A mi prima Viri por su apoyo incondicional desde siempre, por todas las historias compartidas, por ser mi hermana, porque dos biólogas son mejor que una. Te quiero mucho. Paco agradezco infinitamente tu disposición para ayudarme siempre eres un gran primo nuevo jaja. Son muy importantes en mi vida.

A mi Maestra Cristy porque siempre está dispuesta a ayudarme, por su paciencia, por los conocimientos y experiencias compartidas, es una bendición.

A la liga de la justicia por hacer más amenos estos meses y ayudar a mantenerme cuerda durante el proceso jajaja, no olviden darle like y suscribirse, que su vida sea llena de éxitos.

Contenido

Resumen	1
1. Los Insectos y la entomofagia, en México y el mundo.....	2
2. Nutrición y aporte de los insectos	6
3. Aspectos generales de los chapulines.....	10
3.1 <i>Sphenarium purpurascens</i> Ch.	12
Ciclo de vida.....	15
4. Modelo de negocio CANVAS.....	18
5. Normatividad.....	19
6. Planteamiento del problema y Justificación	21
7. Objetivos.....	23
8. Material y método.....	24
9. Resultados y Discusión.....	24
10. Conclusiones y recomendaciones	38
Bibliografía	39
ANEXO 1.....	43

Resumen

La forma de vida moderna se caracteriza por una alimentación deficiente por ello, el consumo de insectos representa una alternativa valiosa por sus beneficios en cuanto contenido de proteína y otros elementos. La entomofagia se ha realizado desde la época prehispánica y ha prevalecido a lo largo del tiempo en algunos grupos principalmente indígenas y rurales. Sin embargo en las grandes ciudades es escaso su consumo por su aspecto. En particular, los chapulines son un grupo de insectos con elevado contenido de proteínas (43-73%) poco apreciado en zonas urbanas por lo que es necesario valorar diferentes formas de consumo. En este trabajo se aborda la alternativa del chapulín *Sphenarium purpurascens* Ch., en forma de gomita que represente un producto agradable a la vista y al paladar, involucrando un elevado valor nutricional e imagen mejor apreciada por los consumidores. Se desarrolló un modelo de negocio de acuerdo al esquema CANVAS, destacando los puntos de aportación de valor, recursos y actividades clave (proceso de producción) y segmento del mercado. Se realizaron entrevistas a personas adultas y jóvenes radicados en la Ciudad de México, para conocer el grado de aceptación del producto. La gomita producida se venderá en bolsas de 50 gramos con 30 piezas aproximadamente, observándose resultados positivos en cuanto a sabor y consistencia entre los consumidores potenciales por lo que representa una alternativa de aprovechamiento del chapulín, contribuyendo al fomento de una cultura entomofágica y gastronómica en México, con elevado valor nutrimental.

1. Los Insectos y la entomofagia, en México y el mundo

Los insectos han habitado el planeta desde el periodo carbonífero, esto es hace 390 millones de años y se han ido adaptando a todos los ecosistemas del planeta. Estos representan la mayor biomasa del planeta y en cualquier ecosistema constituyen una fuente de proteína animal, aunque esta biomasa no siempre es aprovechada en la naturaleza, sin embargo, los insectos nos proporcionan diversos beneficios, incluyendo el aprovechamiento nutrimental en el consumo humano y animal, medicina, religión, arte y artesanías (Arango Gutiérrez, 2003). También son eficientes recicladores de la materia orgánica y proveen una fuente económica para gente de bajos recursos a través de la venta de estos (Ramos-Elorduy, 2005). Aunque para algunas personas la idea de comer insectos les resulta repulsiva, para otras el comer insectos forma parte de su vida diaria, a esta actividad se le conoce como entomofagia.

La entomofagia es un hábito de alimentación popular en todo el mundo, principalmente en áreas tropicales (Ramos-Elorduy, 2005), y en nuestro país es una práctica que se remonta a la época prehispánica, esto se documenta en el Códice Florentino, escrito por Fray Bernardino de Sahagún, en donde se describen 96 especies de insectos comestibles, las cuales aún se consumen (Aguilar, 2003). Los insectos se consumen en cualquier estadio de su ciclo de vida sean huevos, larvas, ninfas, pupa o adultos, sin embargo, no todos los insectos son comestibles, algunos son tóxicos y pueden causar reacciones alérgicas, pues están protegidos químicamente. Muchas especies obtienen toxinas de las plantas que consumen o tienen la capacidad de producir las propias.

Algunos como las orugas de mariposas, abejas y chinches eliminan o inyectan toxinas por medio de aguijones, piezas bucales o pelos urticantes. Es por eso que la entomofagia debe contemplar el estudio previo de las propiedades nutricionales y toxicología de los insectos (Loiácono & Margaría, 2013).

Debido a su abundancia, fácil recolección y su valor nutritivo se tiene registro de un consumo habitual en 102 países dosificados en los cinco continentes, en donde un aprovechamiento responsable no solo resulta en un recurso para una mejor nutrición humana sino también como una ayuda para el mantenimiento de los diferentes hábitats en los que se encuentran ellos y otras formas de vida ayudando así a la conservación (DeFoliart, 2005). El número de especies consumidas que se han registrado asciende a 1745, siendo América el continente donde mayor número de especies se consumen, con 699 especies (Rodarte Díaz, 2016), en África se registran 320 especies descritas, así como en Asia y Australia existen 291 y 100 especies descritas, respectivamente (Cerritos, 2009).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, *por sus siglas en inglés*) los insectos más consumidos son los escarabajos (Coleópteros) ingeridos en un 31%, seguido de orugas (Lepidópteros) consumidos en un 18% y las abejas, avispas y hormigas (Himenópteros) con un 14%. Dejando a continuación a los saltamontes, langostas y grillos (Ortópteros) con un 13%, las cigarras, los fulgomorfos y salta-hojas, cochinillas y chinches (Hemípteros) con un 10%, las termitas (Isópteros) y a las libélulas (Odonatos) en un 3% cada uno, las moscas (Dípteros) en un 2% y otros órdenes con un 5% (Halloran & Vantomme, 2013).

En México los insectos comestibles que han sido rastreados, colectados, registrados y catalogados en diversos estados, están señalados en la base de datos de insectos comestibles del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (Ramos, y otros, 2012). Hacia el 2007 se censaba un total de 525 especies de insectos comestibles reportadas para México, de las cuales el 83% pertenecen a los insectos de ámbito terrestre y solo el 17% a ecosistemas acuáticos continentales. De éstas especies el 55.79% se consume en estado inmaduro (huevos, larvas, pupas, ninfas), y el 44.21% en estado adulto, y con solo algunas especies consumidas en todos los estados de desarrollo (Ramos-Elorduy & Viejo Montesinos, 2007). Actualmente se considera a México el país líder en riqueza de insectos comestibles con un total de 549 especies descritas por la doctora Julieta Ramos-Elorduy y su equipo del Instituto de Biología de la UNAM, en comparación, por ejemplo, con China que posee un total de 170 especies descritas y Laos, Tailandia y Myanmar que poseen más de 164 especies (Álvarez, 2015). A pesar del paso del tiempo con los cambios históricos y naturales, en México, se ha conservado la mayor parte de la tradición culinaria y en algunos estados del país se incluyen tradicionalmente en su dieta algunas especies de insectos comestibles como chinches, pulgones, libélulas, gusanos de maguey, escarabajos, hormigas, abejas, chapulines y jumiles (Soto, 2010) (Tabla 1). Entre los grupos étnicos de México que practican la entomofagia se encuentran los Otomíes, Zapotecos, Mixtecos, Náhuatl, Mayas, Totonacos, Mazahuas, Otomanes, Tarascos, Tzeltales, Tojolabales, Zoques, Popolocas, Choles, Tzotziles, Tlapanecos, Huastecos, Mixes, Tepehuanos y Lacandones, entre otros, en donde el índice de consumo depende de la zona donde estén asentadas, de su

entorno, la disponibilidad de los recursos explotables, probablemente el tamaño del grupo étnico, la orografía del país, aunado al hábito entomofágico general y particular de cada grupo, de la composición de su sociedad y de la distanciamiento que exista con las ciudades, así como del grado de migración de esta gente al extranjero (Ramos-Elorduy & Viejo Montesinos, 2007).

Tabla 1. Diversidad de Insectos comestibles en la República Mexicana (Ramos-Elorduy & Pino, 2001).

INSECTOS	LUGAR DE CONSUMO
Piojos	Oaxaca
Chinches	Morelos, Edo. de México, Hidalgo, Veracruz, Guerrero, Puebla, San Luis Potosí, Oaxaca, Jalisco, Querétaro
Pulgones	Puebla, Morelos, Hidalgo, Guerrero
Escarabajos	Chiapas, Tabasco, Nayarit, CDMX, Edo. De México, Hidalgo, Veracruz, Guerrero, Oaxaca
Mariposas	CDMX, Hidalgo, Oaxaca
Moscas	Nayarit, Edo. de México
Hormigas, abejas y avispas	Edo. De México, Hidalgo, Veracruz, Guerrero, Puebla, Oaxaca, Chiapas, Michoacán, Yucatán
Termitas	Michoacán
Libélulas	Sonora, Edo. De México
Chapulines	Tabasco, Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Campeche, Yucatán, Morelos, CDMX, Michoacán
Gusano rojo de maguey (Chinicuil)	CDMX, Hidalgo, Oaxaca, Edo. De México
Jumiles	Guerrero, Oaxaca, Morelos, Tlaxcala, Hidalgo
Escamoles	Hidalgo, Edo. De México, CDMX, Tlaxcala, Nuevo León, Michoacán

De las entidades del país, el estado de México cuenta con una mayor variedad de insectos comestibles con 105 especies registradas, solo superado por Chiapas con 178 y en tercer lugar se encuentra Hidalgo con 99 especies (Viesca Gonzales, Barrera Garcia, & Juárez Ortega, 2012).

2. Nutrición y aporte de los insectos

El problema de una nutrición deficiente es un fenómeno que se presenta en diversas magnitudes a lo largo del país. Se ha tratado de resolver esta situación mediante el incremento en la producción de algunos productos alimenticios y/o mejoramiento de otros, o bien mediante la introducción de nuevas variedades de maíz y trigo que posean un alto valor nutritivo; pese a estas alternativas, para un mejoramiento general de la alimentación es recomendable diversificar las fuentes de nutrición, practicando, la ya mencionada, entomofagia (Ramos-Elorduy, Pino, & Cuevas Correa, 1998).

Los insectos comestibles contienen proteínas de alta calidad, vitaminas y aminoácidos, así como sales minerales, algunos son muy ricos en calcio, albergan vitaminas del grupo B y son una fuente importante de magnesio; además, algunas especies en estado de larva, proporcionan calorías de gran calidad, ya que están conformadas por ácidos grasos poli-insaturados que no hacen daño al hombre (Cabrera Machorro, 2013). Si bien el nivel de los aminoácidos digeribles contenidos en los insectos es alto (10-30%), con los cuales se cubre de un 35-50% de los necesarios para la nutrición humana (FAO/WHO, 2010).

Un rasgo importante de los insectos es tener un promedio alto de conversión de alimento, por ejemplo los saltamontes necesitan doce veces menos alimento que el ganado, cuatro veces menos que las ovejas, y dos veces menos que los cerdos y pollos para producir la misma cantidad de proteína (Loiácono & Margaría, 2013). Además, emiten menos gases de efecto invernadero y amoníaco que el ganado convencional, y tienen la ventaja de poder ser cultivados a partir de residuos orgánicos. Estas características los convierten en una fuente potencial de producción convencional de la proteína, ya sea para el consumo humano directo, o indirectamente en los alimentos; y como fuente de proteína en las mezclas de materia prima, como en harinas (FAO, 2016), otra peculiaridad que les confiere una ventaja es que no necesitan ser refrigerados para que se conserven en buen estado. Además, no pierden su valor nutritivo, puesto que por sí mismos generan sustancias antibióticas que los protegen mientras están vivos y, una vez capturados, no les permiten su descomposición si se conservan en seco (Rodarte Díaz, 2016). Según la doctora Ramos-Elorduy, la deficiencia más preocupante en la dieta del mexicano son las proteínas, y son éstas la principal aportación de los insectos a la alimentación: mientras que 100 gramos de chapulines contienen de 62 a 75% de proteínas, 100 gramos de carne de res contienen de 54 a 57% de proteínas (Cabrera Machorro, 2013) lo que los hace superiores en el aporte nutricional. El grupo de los Ortópteros tiene un espectro amplio en su contenido nutricional y es uno de los grupos que más aportan proteínas en comparación con otros grupos de insectos comestibles como por ejemplo los Odonatos (Figura 1).

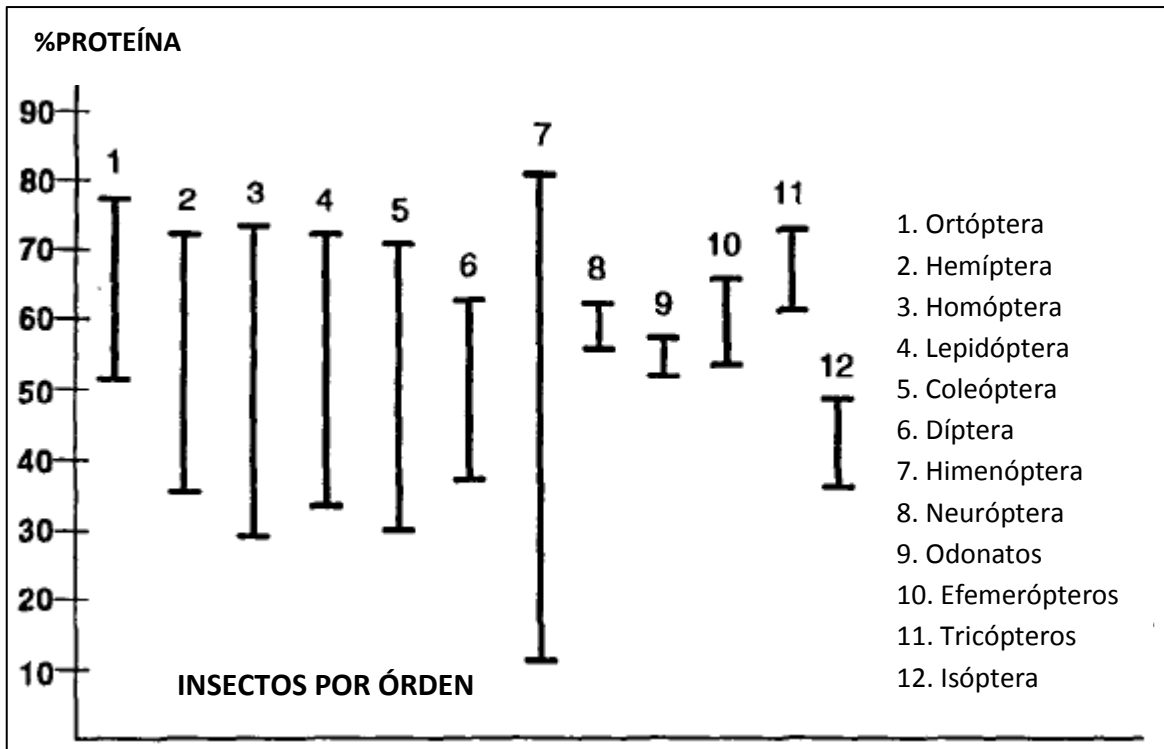


Figura 1. Variación en proteína contenida en diferentes órdenes de insectos comestibles. Expresada en g/100g de materia seca (Ramos-Elorduy, 1997) (Modificado).

Proteínas

Las proteínas son macromoléculas que se encuentran en células animales y vegetales, están compuestas por aminoácidos y contienen nitrógeno al igual que carbono, hidrógeno y oxígeno, siendo esenciales para nuestro organismo. Constituyen los componentes estructurales de las células y la mayoría se encuentran en el tejido muscular y las vísceras. El resto se distribuye en tejidos blandos (colágeno), huesos, dientes, sangre y fluidos corporales. Las hormonas, las enzimas o las gammaglobulinas son proteínas, al igual que las estructuras cromosómicas (Vázquez Martínez, De cos Blanco, & López Nomdedeu, 2005). Entre las tareas que cumplen las proteínas se encuentra en general el mantenimiento y la reparación del cuerpo, están involucradas en crecimiento y

desarrollo corporal, también en el reemplazo de tejidos desgastados o dañados, y son necesarias en la producción de enzimas metabólicas y digestivas, así como constituyente esencial de ciertas hormonas, por ejemplo, tiroxina e insulina (Latham, 2002). Su carácter de componente indispensable para los seres vivos, las convierte en elementos fundamentales presentes en la dieta del ser humano porque, al igual que los animales superiores, necesita de fuentes de aminoácidos con las que pueda elaborar sus propias proteínas y esas fuentes deben originarse de las proteínas suministradas por la dieta (Bello Gutiérrez, 2000), debido a esto debemos tener en cuenta la calidad, la cantidad y la fuente de donde provienen las proteínas que ingerimos. Cualquier proteína que se consuma en exceso de la cantidad requerida para el crecimiento, reposición celular y de líquidos o de alguna otra función metabólica, se utiliza como fuente de energía, lo que se logra mediante la transformación de proteína en carbohidrato. Si los carbohidratos y la grasa en la dieta no abastece una cantidad de energía adecuada, entonces se utiliza la proteína para suministrar energía; como resultado hay menos proteína disponible para las necesidades metabólicas. Este punto es esencialmente importante para los niños, que necesitan proteínas adicionales para el crecimiento. Si reciben muy poca cantidad de alimento para sus necesidades energéticas, la proteína se utiliza para las necesidades diarias de energía y no para el crecimiento (Latham, 2002).

Ingesta de proteínas en la población

Mientras que la ingesta de proteínas en países desarrollados enfrenta un problema de exceso, en los países en vías de desarrollo o de tercer mundo se afronta el problema de carencia, bien por una ingestión global insuficiente o bien por la ingestión proteica deficiente en cantidad y calidad. Esta deficiencia proteica es más frecuente en los niños, debido a que sus requerimientos por kg de peso son más elevados que en el adulto, a su mayor susceptibilidad a las infecciones y debido a su incapacidad de obtener alimentos por ellos mismos (Vázquez Martínez, De los Blancos, & López Nomdedeu, 2005). Para establecer un parámetro sobre el nivel adecuado de consumo de proteínas se han organizado reuniones conjuntas con la FAO, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) en Roma, se ha llegado a la conclusión que en niños de un año de edad la ingesta debe ser de 1.5 g/kg de peso corporal, disminuyendo a 1g/kg a la edad de seis años. En los adultos, la FAO/OMS/UNU consideran que el consumo adecuado de proteína es de 0.8 g/kg para mujeres y de 0.85 g/kg para varones (Latham, 2002).

3. Aspectos generales de los chapulines

Los chapulines son abundantes y se encuentran ampliamente distribuidos en el mundo, algunas personas los aprecian por su valor cultural y nutricional, y especialmente por su función como comida de reserva. Por ejemplo, los mayas los llamaban “flor bendita del cielo” así como diferentes especies de chapulines están incluidos en tótems de varias culturas indígenas, y también en nombres de lugares

como Chapultepec o Chapulhuacan (Ramos-Elorduy, Carbajal Valdés, & Pino Moreno, 2012). En México se consumen alrededor de 37 géneros diferentes de chapulines a lo largo de toda la república (UNIBIO, 2016) la cantidad que se recolecta varía de 3 a 5 toneladas por familia dedicada a su aprovechamiento en la temporada de abundancia. El uso de estos insectos involucra la colecta, limpieza, preparación, preservación, la industrialización, distribución y comercialización, se venden en carreteras, hoteles y en mercados de la provincias y ciudades (Ramos-Elorduy, Carbajal Valdés, & Pino Moreno, 2012). Los chapulines se consumen mucho en Oaxaca y se venden tostados o por medida. La preparación suele ser diferente dependiendo de quién los prepare, se dejan vivos unos días para purgarlos y hervirlos en agua con sal; luego se fríen o tuestan y se comen agregándoles mojo de ajo y limón. El taco se suele acompañar con salsa de chile pasilla (Viesca González & Romero Contreras, 2009) (Figura 2). Estos son algunos ejemplos de las diversas alternativas de producción en las comunidades para no solo obtener una fuente de proteína, sino también una alternativa de organización productiva que contribuye al sector ambiental y comercial.



Figura 2. Taco de chapulines. Tomada de: <http://www.quericavida.com/recetas/tacos-de-chapulines>. [27/09/2016]

3.1 *Sphenarium purpurascens* Ch.

En este trabajo el insecto de importancia es el chapulín *Sphenarium purpurascens* Ch., insecto polífago perteneciente a la familia Pyrgomorphidae, usualmente encontrados en áreas tropicales y sub-tropicales, se alimenta del follaje de cultivos de maíz y también de especies silvestres como pastizales y árboles en potreros y agostaderos (Quijano, 2015). Su contenido de proteínas alcanza un 71%, poseen un 3% de fibra cruda y sus carbohidratos son del 16% (Aman *et al.*, 2016), valores que los hace superiores en contenido nutricional en comparación con otros alimentos como el frijol o las lentejas (Tabla 2).

Tabla 2. Rango de proteína contenida en Ortópteros comestibles de México comparados con algunos alimentos convencionales en México (g/100g de masa seca) (Modificado). (Ramos-Elorduy Blázquez, Pino Moreno, & Martínez Camacho, 2012).

Orden	Porcentaje
Ortóptera	43.9 ± 1.5 – 77.1 ± 2.8
Alimentos convencionales	
Frijol	23.5 ± 1.0
Lentejas	26.7 ± 0.8
Soya	41.1 ± 0.5
Pollo	43.3 ± 0.6
Huevo	46.0 ± 1.1
Carne	54.0 ± 0.7

Clasificación Taxonómica

REINO	Animal
PHYLLUM	Arthropoda
SUBPHYLLUM	Unirramia
SUPERCLASE	Hexapoda
CLASE	Insecta
SUBCLASE	Pterygota
ORDEN	Orthoptera
SUBORDEN	Caelifera
SUPERFAMILIA	Acridoidea
FAMILIA	Pyrgomorphidae
SUBFAMILIA	Pyrgomorphinae
TRIBU	Sphenarini
SUBTRIBU	Sphenarina
GENERO	<i>Sphenarium</i>
ESPECIE	<i>S. purpurascens</i>

Fuente: Barrientos, 1992. Tomado de Vilchiz Jaimez, 2000.

Morfología

Organismo con cabeza triangular, presenta un fastigio cefálico simétricamente dividido por una línea media, su cuerpo es robusto y fusiforme; el pronoto es convexo y tiene forma de silla de montar, éste presenta una fina quilla longitudinal

y muestra alas vestigiales que llegan a alcanzar los tímpanos del primer segmento abdominal (Castellanos-Vargas & Cano-Santana, 2009), de aparato bucal masticador, antenas filiformes multisegmentadas y más cortas que el cuerpo, patas saltadoras de 3 artejos, y es una especie hemimetábola (Vilchiz Jaimez, 2000). Los adultos presentan un dimorfismo sexual, generalmente las hembras son más grandes, robustas y corpulentas. En ellas la cabeza es más grande, las antenas más cortas y los ojos más pequeños; también presentan un meso y metanoto más anchos y los fémora de las patas son más delgados. Los machos pueden mostrar variaciones de la forma del abdomen, algunas veces éste es más elongado, y se pueden confundir con las hembras. El aparato ovopositor ocupa el extremo distal del abdomen de las hembras y está conformado por cuatro valvas diminutas que tienen forma de tenazas y muy esclerosadas cubiertas con abundantes sensilas mecano y quimiorreceptoras. Aparentemente esta especie presenta variación en la coloración corporal aparentemente como una respuesta al tipo de vegetación en donde los individuos se desarrollan, esta puede ser: verde, negra, gris o café (Figura 3) (Castellanos-Vargas & Cano-Santana, 2009).



Figura 3. Tres organismos *Sphenarium purpurascens* Ch. de diferente coloración. Tomada de: <http://mxcity.mx/2015/09/algunos-de-los-insectos-mas-raros-que-deambulan-en-nuestras-calles/> [17-08-2016]

Ciclo de vida

Esta especie presenta una metamorfosis simple o incompleta, lo que quiere decir que pasa por las etapas de huevo, ninfa y adulto, presenta cinco estadios ninfales (Coronado & Marquez, 1986); las ninfas eclosionan a fines de mayo y principios de junio, los cuales pueden ser reconocidos por el tamaño de su cuerpo y de la cabeza, los organismos adultos aparecen de forma gradual a partir de agosto y todos mueren entre diciembre y enero (Figura 4). La longevidad de los adultos es de aproximadamente 86.7 ± 3 días (Castellanos-Vargas & Cano-Santana, 2009).

Después de la cópula, 4-5 días después, la hembra procede a la ovoposición (Vilchiz Jaimez, 2000), una vez ocurrida las hembras pierden parte del abdomen y mueren horas después (Alfaro Lemus, 1995). Las hembras pueden poner hasta dos ootecas con 35 huevecillos en promedio, en el suelo, a una profundidad de 1.5-3 cm, la maduración de los huevecillos comprende de seis etapas y les toma aproximadamente cinco meses completarlas estos se caracterizan por su morfología parecida a un grano de arroz oblicuo, los extremos son medianamente aguzados, con terminación roma y coloración café oscura (Castellanos-Vargas & Cano-Santana, 2009).

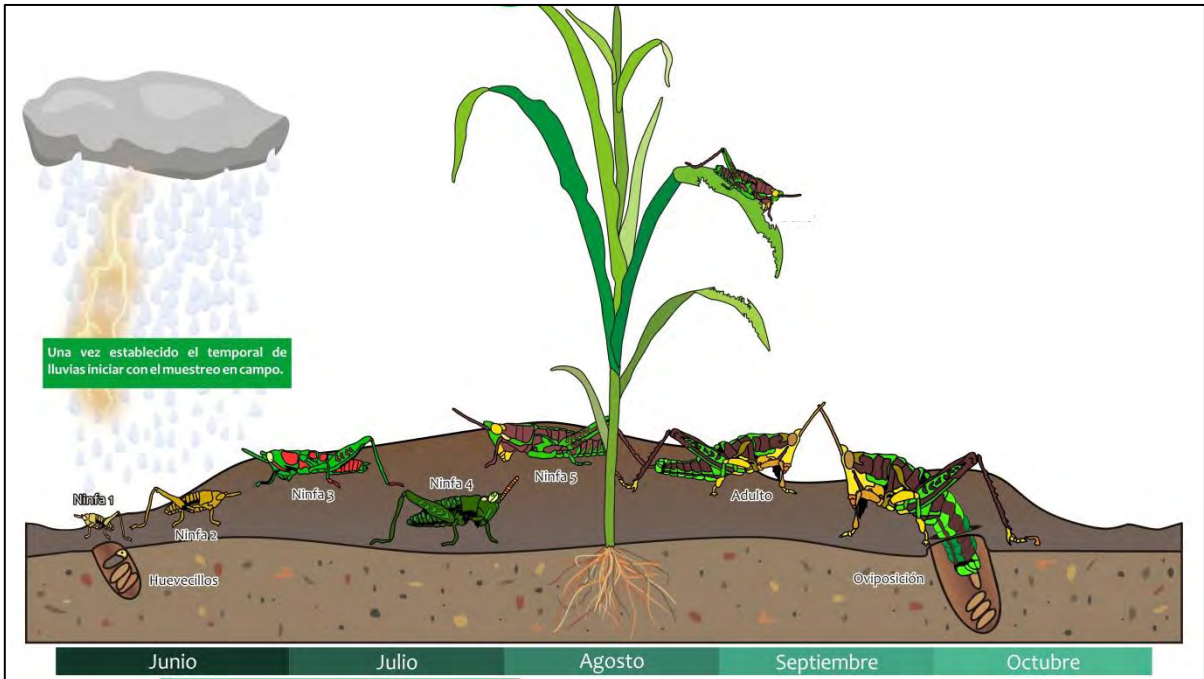


Figura 4. Ciclo biológico de *Sphenarium purpurascens* Ch. (Modificado) Tomada de: <http://www.siafeg.org.mx/images/Chapulín.jpg> [05-10-2016]

Distribución geográfica

Esta especie de chapulín se encuentra distribuida en México y Guatemala. En México esta especie está presente en los estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Guerrero, Puebla, Michoacán, Guanajuato, Jalisco, Tlaxcala, Nayarit, CDMX, Morelos, Querétaro, Colima, Hidalgo y Tabasco como se muestra en la Figura 5. Los climas en donde predomina son los semicálido subhúmedo y templado subhúmedo de México que corresponden a pastizales y a selva baja (Quijano, 2015).

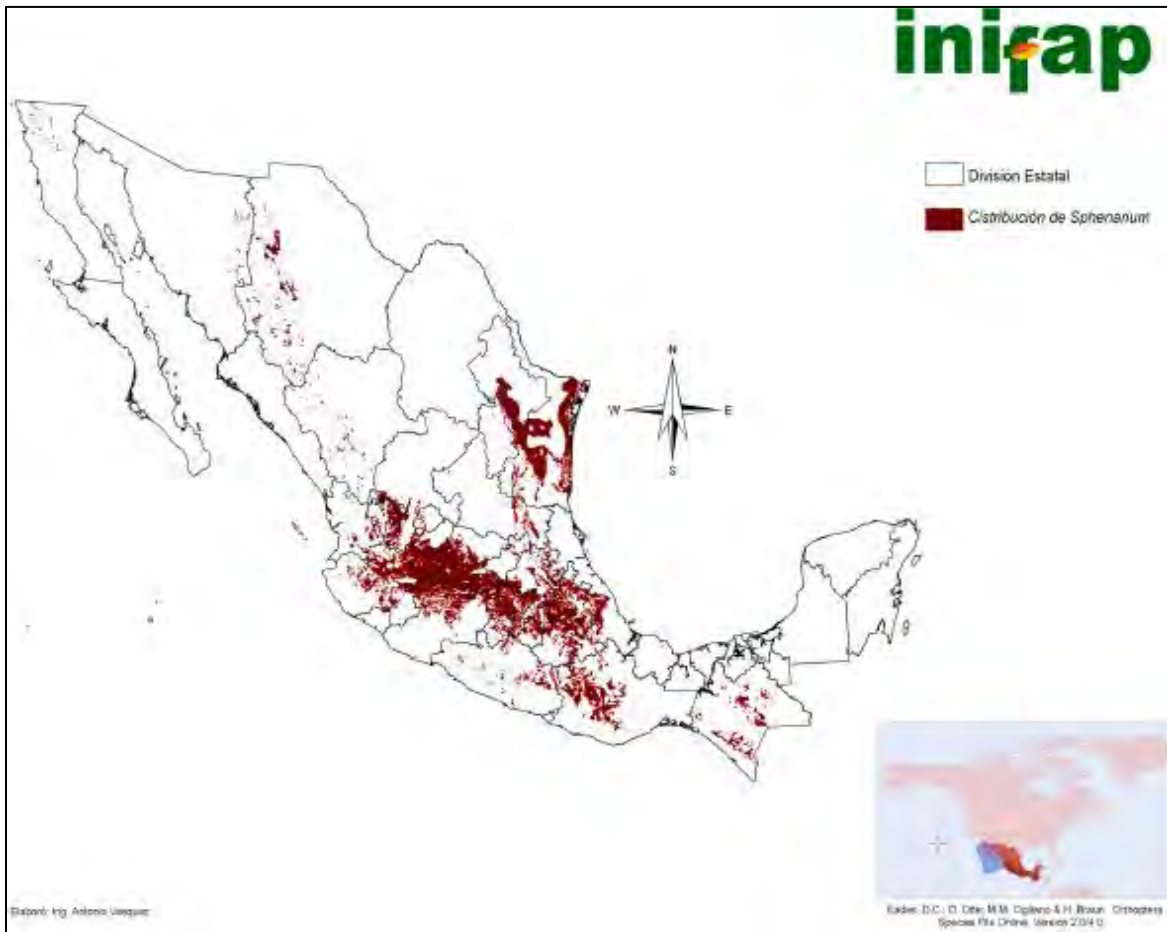


Figura 5. Distribución de *Sphenarium purpurascens* en México. (Quijano, 2015).

A pesar de tener una distribución potencial a lo largo de la país. Las zonas de mayor adaptación para este chapulín se concentran en el centro, existiendo la campaña fitosanitaria solamente en los estados de Guanajuato, Puebla, Querétaro y Tlaxcala. Se han ubicado poblaciones importantes también en estado de Oaxaca, sin embargo en este estado más que acciones de control, los productores han optado por el aprovechamiento de la especie convirtiéndolo en uno de los platillos típicos de la región, cumpliendo el doble propósito de evitar daños a la producción en los cultivos de maíz, sin afectar el medio ambiente además de generar importantes ingresos por la venta de chapulines (Quijano, 2015).

4. Modelo de negocio CANVAS

El aprovechamiento del chapulín es posible a través de los niveles de idea, modelo y plan de negocio; el presente trabajo versa sobre el segundo, el modelo de negocio CANVAS, creado por Alexander Osterwalder, permite diseñar un modelo de manera sencilla y gráfica, consta de 9 elementos clave, siendo la propuesta de valor la más importante y de donde se desglosan los demás aspectos, que son asociaciones clave, estructura de costos, las relaciones con los clientes, actividades clave, recursos clave, fuentes de ingresos, los canales de distribución y los segmentos de mercado (Escudero, 2016) (Figura 6).



Figura 6. Modelo de CANVAS. Tomado de <http://www.pymempresario.com/2015/07/nuevo-modelo-de-negocios-para-empresas-de-ti/> [01-12-2016]

A continuación se presentan los 5 elementos de este modelo considerados en este trabajo:

- ◆ Propuesta de Valor: Gomitas adicionadas con *Sphenarium purpurascens* que ofrecen potencialmente proteínas de alta calidad para un consumo cotidiano.
- ◆ Recursos clave: Adquisición de materia prima y chapulines en seco para la elaboración de 1kg de gomitas y un lugar apropiado (cocina) para la elaboración del producto.
- ◆ Actividades Clave: Elaboración de las gomitas, empaquetado y realización de encuestas de satisfacción a clientes potenciales.
- ◆ Estructura de costos: Una vez elaborado el producto final se deben tomar en cuenta todos los aspectos que se llevaron a cabo y los recursos que se utilizaron para llegar a la presentación final, costos de producción, de empaquetado, de transporte y mano de obra.
- ◆ Segmentos de mercado: Una vez realizadas las encuestas de satisfacción aleatoriamente a personas de todas las edades (principalmente jóvenes y adultos) se plantea el segmento de mercado que mostró más aceptación al producto y a sus beneficios, identificando así el nicho de mercado.

5. Normatividad

Para desarrollar cualquier actividad antes mencionada se debe tomar en cuenta que existen normas y leyes para un correcto desarrollo de cualquier producto, es por eso que a continuación se presentan las Normas Oficiales Mexicanas vigentes y aplicables a este caso.

La NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, nos indica las actividades necesarias que se

deben llevar a cabo para que nuestro producto tenga óptimas condiciones, comienza hablando de las instalaciones y áreas que se deben tener en el proceso de producción, las prácticas de higiene que debe poseer el personal que tenga contacto con el producto, por ejemplo, el hábito de lavarse las manos. El equipo y utensilios involucrados en el proceso deben ser utilizados únicamente para ese propósito, así como lavarse y desinfectarse adecuadamente después de cada uso. El almacenamiento de la materia prima, así como los productos finales debe ser en un área que prevenga cualquier tipo de contaminación. La materia prima debe ser inspeccionada y clasificada antes de comenzar la elaboración del producto y se especifican ciertas características para el envasado de productos. En caso de que se deba desechar o retirar algún producto del proceso, también, se deben cumplir ciertas características especificadas como la fecha en que se detectó el problema, causa del retiro, lote del producto, así como medidas preventivas y correctivas.

La NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas pre envasados- Información comercial y sanitaria, da la pauta para toda la información que debe estar contenida en la etiqueta del producto, esta norma aplica a mi producto debido a que cumple con la definición de producto pre envasado, siendo la siguiente: Los alimentos y bebidas no alcohólicas, que son colocados en un envase de cualquier naturaleza, en ausencia del consumidor, y la cantidad de producto contenido en él no puede ser alterada, a menos que el envase sea abierto o modificado perceptiblemente. Esta norma nos indica que la etiqueta debe contener información veraz y clara para comprensión del consumidor, así como una sugerencia de uso gráfica o

descriptiva. Debe contener la lista de ingredientes y estar indicada por la leyenda “ingredientes:”, estos deben enumerarse en orden cuantitativo decreciente. Se deben declarar todos aquellos ingredientes o aditivos que causen hipersensibilidad, intolerancia o alergia, por ejemplo, huevo, pescado, cacahuete y sus derivados, leche y productos lácteos, etc. Se debe especificar el contenido neto, así como datos del productor como nombre, razón social, domicilio, país de origen, etc. El envase debe contener información del lote, así como fecha de caducidad o de consumo preferente. También se debe mencionar el aporte nutrimental de acuerdo al orden estipulado en la norma.

Es importante tomar en cuenta y cumplir con todos estos aspectos para que la fabricación y comercialización del producto sea bajo los estándares de la ley mexicana.

6. Planteamiento del problema y Justificación

El interés en los insectos para un consumo humano ha ido en aumento con el paso del tiempo y aunque su consumo para la obtención de nutrientes no es tan popular debido a la mala imagen que ostentan y que la gente se ha encargado de mantener, se consideran como solución a un problema de alimentación como una alternativa viable y optimista e incluso en algunos casos son vistos como la comida del futuro, esto es debido a la cantidad y calidad de nutrientes, principalmente proteínas, que pueden aportar al ser humano, su fácil acceso y manejo.

Por otro lado el problema de una nutrición deficiente que se enfrenta en el mundo provocado por el acelerado ritmo de vida, el crecimiento poblacional y el desgaste ambiental que estamos viviendo, ha inducido una presión en la obtención de alimentos que ha llevado a una búsqueda de fuentes alternativas de alimentos para complementar la dieta de las personas (Yen, 2015). En México el problema de una alimentación deficiente se debe al alto consumo de productos procesados y de la mala calidad nutricional de los mismos, principalmente en zonas urbanas (Mendoza Espinosa, 2016), sin embargo no es el único país, ya que muchos latinoamericanos enfrentamos el mismo problema en la obtención de niveles satisfactorios de vitaminas y proteínas en la dieta, debido a que se busca satisfacer los niveles calóricos y no los niveles nutricionales necesarios (Galindo, Hermosillo, & Soto, 2014), esto conduce a problemas en las funciones metabólicas y estructurales que favorecen problemas de obesidad, hígado graso y diabetes siendo esta última una de las principales causa de muerte en México (Ramos-Elorduy & Viejo Montesinos, 2007). Es momento de considerar a los insectos como una fuente de alimento para los seres humanos y de esta manera que se reconozca el papel de la entomofagia en las sociedades indígenas y la necesidad de ella en las sociedades occidentales para ayudar a disminuir el tamaño de la huella ambiental con lo que respecta a la producción de alimentos (Costa Neto, 2016).

El presente trabajo tiene como base las propiedades nutrimentales de *Sphenarium purpurascens* Ch. que es consumido comúnmente en zonas rurales, presentando una manera innovadora de consumo para introducirlo cotidianamente en la dieta de los mexicanos residentes en la Ciudad de México, con el objetivo de satisfacer

las necesidades nutrimentales de manera accesible y sustentable, así como dar a conocer una alternativa de comercialización de un producto artesanal e innovador que los beneficie. También es importante tomar en cuenta el nivel de aceptación de estas alternativas de consumo de los insectos, por lo que también es necesario realizar un pequeño estudio de mercado para proponer maneras eficaces y atractivas que propicien el consumo del producto.

7. Objetivos

General.

- Destacar una propuesta de valor con base en gomitas artesanales adicionadas con chapulines (*Sphenarium purpurascens* Ch.) presentando un producto innovador y así desglosarlo en el modelo de negocio CANVAS.

Particulares.

- Proponer el procedimiento para la elaboración de gomitas artesanales adicionadas con *Sphenarium purpurascens* Ch.
- Determinar el segmento de mercado al que puede dirigirse el producto mediante la realización de encuestas de satisfacción.
- Con base en la propuesta de valor relacionada con actividades clave, recursos clave, segmento de mercado y estructura de costos formular un presupuesto para el inicio de un negocio.

8. Material y método

Se realizó una investigación documental mediante la revisión de artículos y libros electrónicos y físicos, para conocer la información nutrimental de *Sphenarium purpurascens*, su distribución y comercialización dentro del país, así como sus beneficios para desarrollar los puntos propuestos en el modelo de negocios (CANVAS) para posteriormente continuar con la elaboración de un presupuesto y los ensayos necesarios para la producción de una cantidad considerable de gomitas para aplicar una prueba de satisfacción con clientes potenciales.

Se dio a probar el producto al público y se realizó un total de 80 encuestas de satisfacción a personas al azar, y los resultados se procesaron en Excel para contabilizar y graficar.

9. Resultados y Discusión

Actualmente ya se encuentran opciones para el consumo cotidiano del chapulín *Sphenarium purpurascens* Ch., sin embargo aún es posible generar alternativas de uso de estos insectos a través de nuevos productos o presentaciones diferentes que puedan ser más llamativas y novedosas para un público urbanizado. El enfoque de negocios que se aborda en este trabajo es presentar un producto en forma de gomita siendo una alternativa que puede ser atractiva a un mayor número de personas residentes de zonas urbanas como la Ciudad de México (CDMX), provocando un aprovechamiento nutrimental de *Sphenarium purpurascens* Ch. y una posible inclusión en una dieta regular.

Recursos clave.

Se realizaron los cálculos necesarios para realizar tres ensayos en la fabricación de las gomita proponiendo diferentes proporciones: 1%, 3% y 5% (goma: chapulín), la materia prima se consiguió en un lugar especializado y los chapulines se compraron en el Mercado 77 San Juan E. Pugibet (Figura 7) en el centro de la Ciudad de México. Se requirió la ayuda de una persona para el proceso de fabricación, así como de un lugar adecuado con tomas de agua y salidas de gas. Los utensilios manipulados fueron limpios y desinfectados para evitar cualquier tipo de contaminación en la preparación.

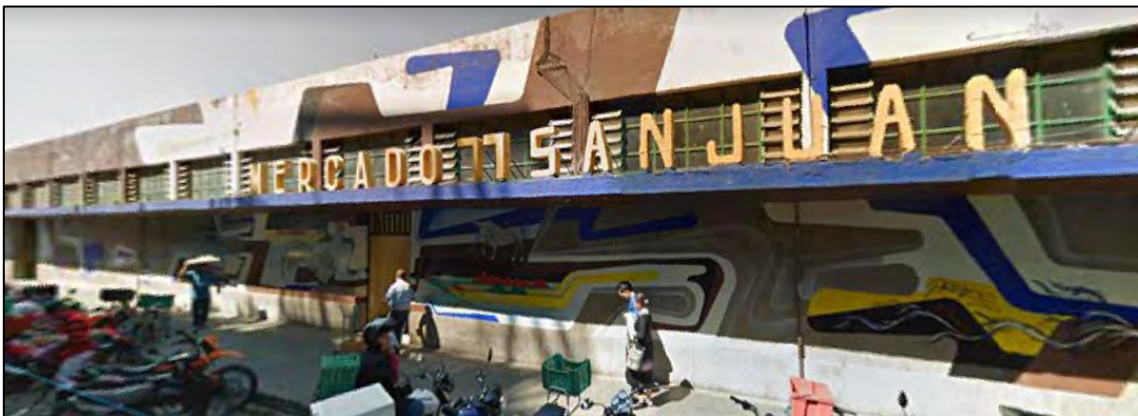


Figura 7. Mercado 77 San Juan Ernesto Pugibet. Tomada de: Google Maps [06-10-2016]

Actividades Clave

La fabricación de las gomitas fue un paso primordial, debido a que era necesario obtener un prototipo para proveer a los clientes potenciales una pequeña muestra, encuestarlos y así, segmentar el mercado (Figura 8). La encuesta fue de elaboración propia (Anexo 1).



Figura 8. Realización de encuestas.

Para la elaboración de gomitas se efectuaron tres etapas simultáneas (Figura 9):

- 1) Elaboración de los moldes en almidón, 2) elaboración del jarabe y mezclado, y
- 3) moldeado.



Figura 9. Etapas en la fabricación de las gomitas.

Para la obtención de los moldes en almidón se colocó en una charola la fécula de maíz y con ayuda de una pala se alisó la superficie para dar regularidad al

volumen dentro de la charola, posteriormente se realizó la impresión del molde sobre la cama de almidón.

En la elaboración del jarabe se utilizó agua potable, jarabe de glucosa y azúcar refinada, los cuales se colocaron, en el orden señalado, en una olla que se calentó hasta alcanzar una temperatura de 115°C donde enseguida se adicionó grenetina previamente hidratada hasta su completa disolución seguido de incorporación de ácido cítrico a la mezcla como conservador, finalmente se adicionó la cantidad necesaria de chapulín en polvo, colorante y saborizante. Por último el jarabe se colocó en los moldes de almidón y se dejó gelificar, para posteriormente desmoldar las gomitas, bañarlas en vapor de agua y espolvorearlas con azúcar estándar, para su ulterior envasado (Moreno, 2016).

En este proceso de fabricación se realizaron los ensayos correspondientes con las proporciones propuestas: 1%,3% y 5% (Figura 10), sin embargo, por motivos de consistencia, sabor y potencial nutricional se optó por hacer el 3% el porcentaje más apropiado para la preparación y fueron las gomitas que se presentaron a los clientes potenciales.

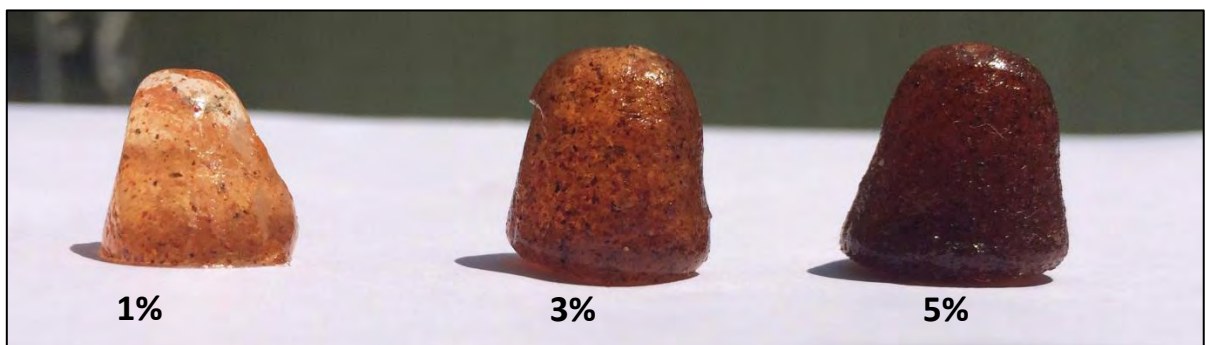


Figura 10. Gomitas en las diferentes proporciones *Sphenarium purpurascens* Ch.

Estructura de costos

Es importante tener en cuenta todos los aspectos necesarios para emprender, especialmente el financiero. A continuación se muestran los costos directos e indirectos (Ferrell & Michael, 2012) necesarios para la realización de la propuesta de negocios.

Costos de inversión (directos)

En la Tabla 3 se muestran los gastos necesarios que se requieren para emprender un negocio con la propuesta de valor, se consideraron desde equipos necesarios para la fabricación hasta un medio de transporte para la comercialización.

Tabla 3. Costos directos. Elaboración propia.

Material	Cantidad	Costo (\$)
Auto Renault Clío	1	\$41,900.00
Gas estacionario	Tanque instalación	\$2,300.00
Estufa industrial	1	\$5,763.00
Licuadora	1	\$1,000.00
Mesa de Trabajo	2	\$1,800.00
Ollas	2	\$125.00
Balanza	1	\$300.00
Cajón de moldeado	1	\$195.00
Moldes	4	\$64.00
Cernidor	1	\$98.00
Materiales de vidrio	1 juego	\$65.00
Set. De utensilios de cocina	1 juego	\$350.00
Mandiles	2	\$100.00
Guantes de Látex	1 paquete(100pz)	\$101.50
Cubre bocas	1 paquete (1500pz)	\$348.00
Redes para el cabello (reusables)	1 paquete (50 piezas)	\$250.00
Total		\$54,759.50

Depreciación aprox. De 5 a 8 años

Desechables se compraran constantemente dependiendo el uso Depreciación aprox. 1 mes (excepto redes para el cabello)

Costo de materias primas

En la Tabla 4 se muestra el cálculo de los costos para una producción de 50 kg de gomitas a la semana. Estos se siguen considerando como costos directos y podrían ir cambiando de acuerdo a la demanda o necesidades de la empresa.

Tabla 4. Costo semanal de materias primas. Elaboración propia.

Materia prima	Cantidad	Costo
Almidón	6 kg	\$180.00
Agua	26 l	\$39.00
Glucosa	11 kg	\$260.00
Azúcar refinada	20 kg	\$340.00
Grenetina	4.5 kg	\$791.20
Ácido cítrico	5g	\$5.00
Colorante artificial (4)	80g	\$20.50
Saborizante artificial (4)	8 ml	\$19.20
Chapulines	2.5 kg	\$625.00
Envase	1000 bolsas	\$145.00
Etiquetas para el producto	1000	\$500
Total		\$2,924.90

Costos indirectos

Los costos indirectos son aquellos recursos necesarios para las actividades de producción en este caso se consideraron el capital necesario al mes y por día para la fabricación del producto (Tabla 5).

Tabla 5. Costos indirectos. Elaboración propia.

Concepto	Cantidad	Costo	Costo por un día de producción.
Luz	158 kW	\$154.00	\$6.00
Gas estacionario	300L.	\$213.00	\$8.20
Gasolina	40-60L	\$840.00	\$32.30
Mano de obra	2 personas	\$2000.00	\$77.00
Renta local	-	\$3000	\$115.40
Total		\$6207.00	\$238.90

Costo unitario

$$\begin{array}{r}
 \text{Costo de} \\
 \text{materias} \\
 \text{primas} \\
 \text{diarias} \quad \swarrow \\
 \\
 \text{Costos} \\
 \text{indirectos por} \\
 \text{día producción} \quad \downarrow \\
 \\
 \text{Costo diario de inversión inicial} \\
 54,759.50/52 \text{ semanas} = 1053.06/6 \text{ días a} \\
 \text{la semana} = 175.51 \text{ diarios} \quad \swarrow \\
 \\
 \frac{\$487.48 + \$239 + \$175.51}{167} = \$5.40 \\
 \uparrow \\
 \text{Número de unidades} \\
 \text{diarias}
 \end{array}$$

El costo por unidad sería de \$5.40 en una presentación de 50g de gomitas, en el estudio de mercado las personas expresaron que pagarían de \$11-30 por empaque de gomitas por lo que se podría ofrecer en \$15 resultando en una ganancia del 64% aprox. sobre el costo de producción.

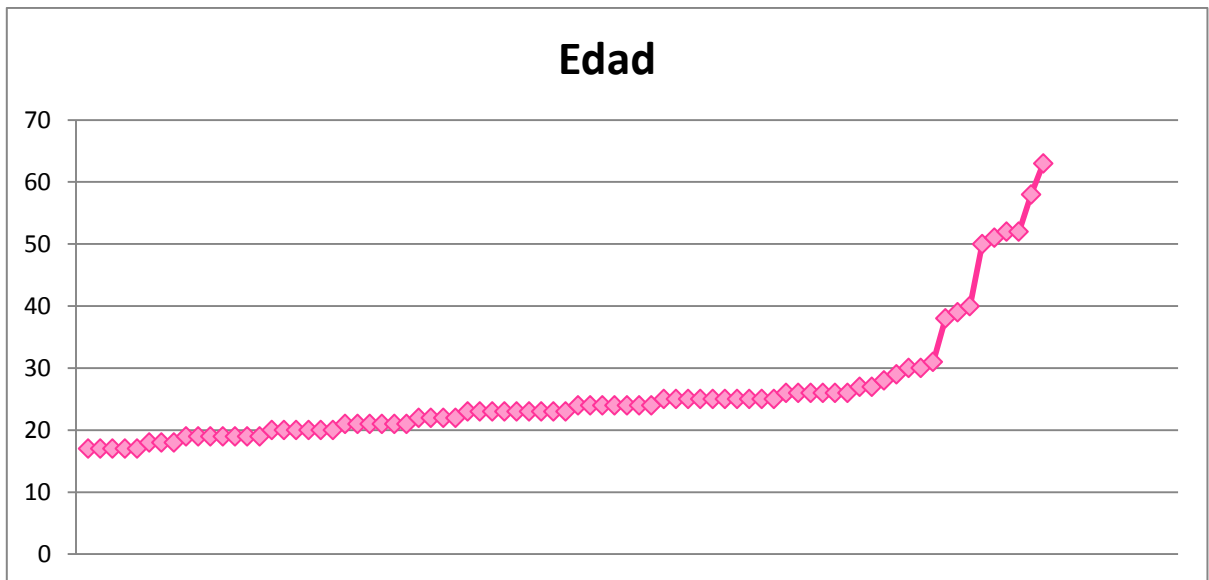
Segmentación de Mercado

Se realizó un total de 80 encuestas al azar, destinadas a la población joven y adulta en diferentes puntos de la Ciudad de México, el producto se presentó a granel (Figura 11) y cada participante tomaba una porción a criterio propio para evaluar los aspectos sensoriales y expresar su grado de satisfacción. Los encuestados emitieron su opinión sin conocer el contenido del producto.



Figura 11. Presentación de gomitas a granel

Los participantes se encontraban entre los 17-63 años, sin embargo, el rango de edad más popular fue de los 20-30 años (Figura 12).



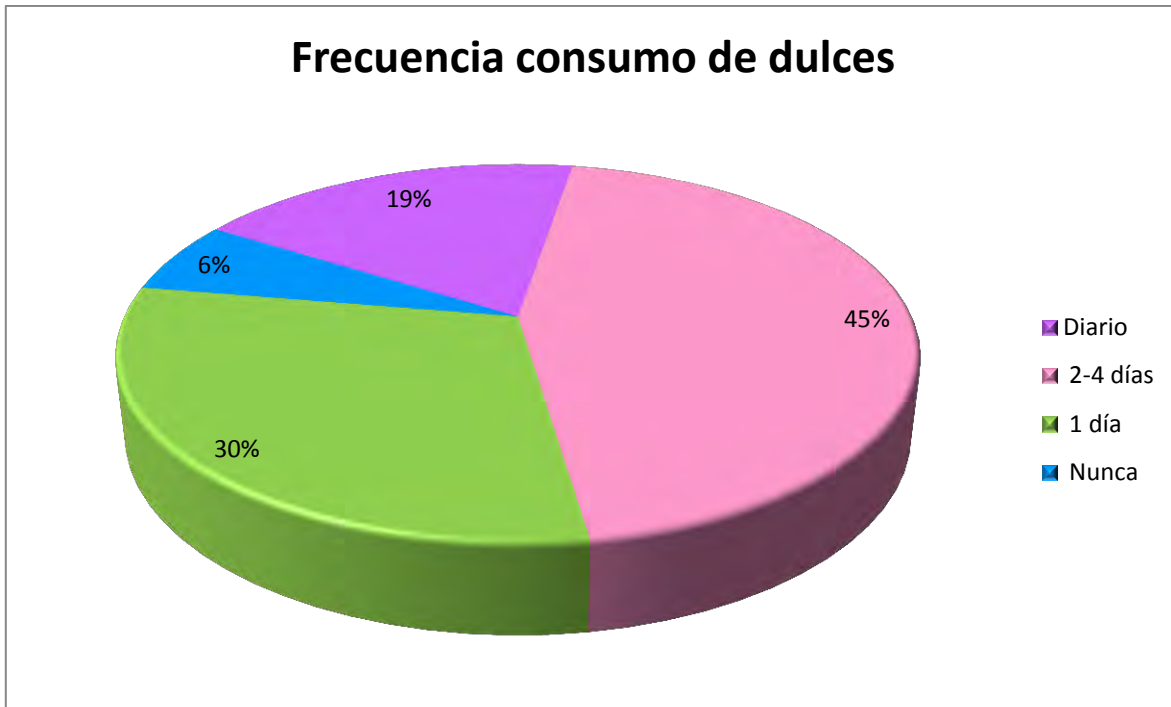


Figura 13. Porcentaje de encuestados de acuerdo a la frecuencia en la que consumen dulces semanalmente.

Otro aspecto que se tomó en cuenta fue la ocupación de los encuestados, que se dividió en tres categorías, estudiantes, personas con empleo formal y otros, donde la mayoría resultó ser estudiante, con un 63% (Figura 14), La zona de residencia también se consideró un factor importante para tener una idea acerca de donde establecer puntos de venta dentro de la CDMX, en donde la zona mayoritaria fue el Oriente (42%), seguida del Sur (30%) (Figura 15), esto puede deberse a que las encuestas fueron en su mayoría, realizadas en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y en Ciudad Universitaria. Sin embargo, la idea es iniciar a comercializar por redes sociales y en bazares donde generalmente el público joven está pendiente de nuevas propuestas de productos. Por otro lado, las personas que se dedican a estudiar tienden a consumir más dulces durante sus actividades lo que nos da una pauta para que sea nuestro principal mercado objetivo ofreciéndoles

en sus escuelas un alimento que les agrade y aporte los beneficios nutrimentales de *Sphenarium purpurascens* Ch. y de esta forma actúen como un canal que dé a conocer nuestro producto.



Figura 14. Ocupación de los encuestados expresada en porcentaje.



Figura 15. Zonas de residencia de la CDMX expresado en porcentaje.

El nivel de aceptación de sabor y consistencia fue del 86% y 84% respectivamente, tomando en cuenta a las personas que les gustó y gustó mucho como se muestra en la Figura 16. Las personas que mostraban un desagrado en la consistencia expresaban que la gomita era muy suave, por el contrario, algunas expresaban que la consistencia era muy parecida a la de una gomita ya comercializada y les agradaba que el incluir chapulín no afectara la consistencia.



Figura 16. Nivel de satisfacción de sabor y consistencia expresado en porcentaje.

Un aspecto que se valoró con respecto al sabor fue de acuerdo a la manera en que cada persona lo percibía, se observó que varias personas se guiaban por la vista, en este punto a pesar de que la gomita no contenía ninguna especie de chile, la apariencia que le daba el polvo de chapulín provocaba que las personas expresaran que tenían cierto nivel de picante. Del total de personas encuestadas 53 expresaron que percibían un sabor dulce, 19 un sabor salado y 8 un sabor

ácido (Figura 17). Lo que se considera un éxito ya que la presentación del producto final era un dulce y esto concuerda con el sabor dominante percibido.

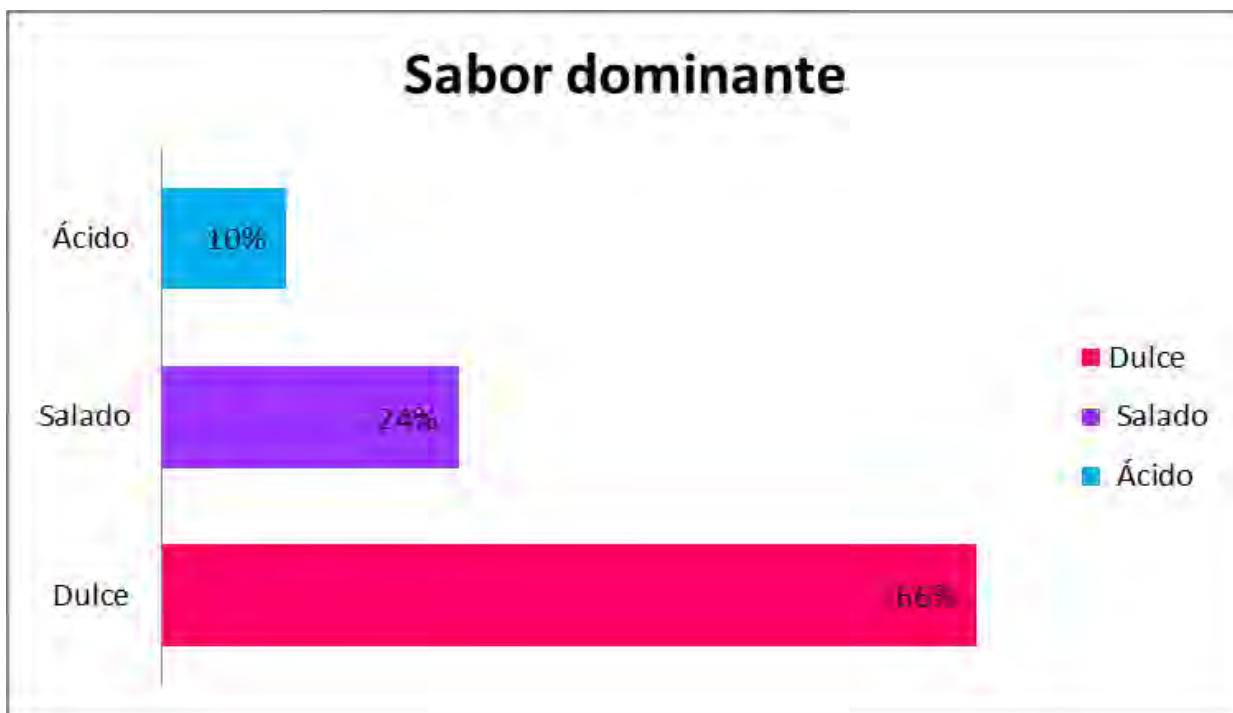


Figura 17. Porcentaje de personas de acuerdo al sabor dominante percibido en el producto.

En general se observó que las mujeres encuestadas expresaron un mayor desagrado al producto (No me gusta nada, No me gusta) con un 18% en comparación al rechazo del 10% en los hombres. El 71% del grupo de hombres encuestados expresaron que les gustaba el producto, comparado con el grupo de mujeres donde solo el 55% expresó un gusto por el producto. Sin embargo, al expresar "Me gusta mucho" el porcentaje de mujeres fue mayor con un 22% comparado con el 19% de los hombres (Figura 18). A pesar de que hubo un porcentaje de rechazo, fue la minoría, ya que el 89% de los encuestados expresó que volvería a consumir el producto.



Figura 18. Comparativa de porcentajes del grado de satisfacción del producto basada en el género.

Al igual que en el trabajo “Potencial para consumo humano de insectos: Chapulín (*Sphenarium purpurascens*) y Chicatana (*Atta mexicana*)” (Mendoza Espinosa, 2016) una problemática que se enfrentó al momento de la preparación fue el olor y el sabor que ya contenían los chapulines al momento de adquirirlos, sin embargo, al combinarlo con los ingredientes restantes para el producto final este olor y sabor se enmascararon y no tuvo repercusiones en las pruebas de satisfacción ya que el 100% de los encuestados no los percibía hasta que se les señalaba el contenido. A pesar de que los chapulines son comúnmente consumidos en México, el 31% de los encuestados nunca los habían probado, de los cuales el 92% expresaron que volverían a consumir el producto, lo que nos muestra que hay oportunidad y expectativa a consumir chapulines en una presentación diferente a la tradicional y nos abre una puerta para ofrecer un producto innovador y de gran aceptación.

10. Conclusiones y recomendaciones

- El negocio es viable ya que el 94% de la población encuestada señaló que adquiere dulces por lo menos una vez a la semana, por lo que es promisorio fundar una empresa que tenga como base la fabricación de gomitas enriquecidas con *Sphenarium purpurascens* Ch.
- Las gomitas de chapulín son una oportunidad de negocio exitosa para su venta entre los jóvenes de entre 20-30 años habitantes de la CDMX, de acuerdo al nivel de satisfacción que se obtuvo con los encuestados. El 86% reaccionó favorablemente al sabor y el 90% expresó estar dispuesto a volver a consumir el producto.
- El proceso de fabricación que se propone conlleva bajos costos de inversión monetarios así como una inversión reducida de tiempo en cada lote. Sin embargo, a pesar de ya se tienen los montos de inversión inicial (\$57,684.40) todavía es necesario valorar la rentabilidad financiera de un proyecto ejecutivo considerando una proyección del flujo de efectivo.
- La propuesta de consumo desarrollada, representa una alternativa innovadora y diferente para el consumo los chapulines que contribuye a la cultura de la entomofagia en las zonas urbanas donde no es tan popular, contribuyendo a mantener nuestras tradiciones ancestrales y aprovechando lo que la naturaleza nos ofrece.
- Se recomienda realizar los estudios microbiológicos y bromatológicos, registro de patente, principalmente. Con ello, se está en posibilidad de formular un

proyecto de inversión ejecutivo para concursar en la obtención de financiamiento.

Bibliografía

1. Aguilar, J. A. (2003). ¿Corre o vuela? ¡A la cazuela! *Profeco, revista del consumidor* , 62-65.
2. Alfaro Lemus, A. (1995). Biología de *Sphenarium purpurascens* Charp. (Orthoptera, Acrididae) y patogeneidad de *Beauveria bassiana* (Balls). *Tesis* . Chapingo, México.
3. Álvarez, C. (30 de Agosto de 2015). *FAO: México líder en insectos comestibles*. Recuperado el 16 de Junio de 2016, de Excelsior: <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/08/30/1042955>
4. Aman, P., Frederich, M., Uyttenbroeck, R., Hatt, S., Malik, P., Lebecque, S., y otros. (2016). Grasshoppers as a food source? A review . *Biotechnology, Agronomy and Society and Environment* , 1-16.
5. Arango Gutiérrez, G. P. (2003). Los insectos: Una materia prima alimenticia promisoría contra la hambruna. *Lasallista de Investigación* 2(1) , 33-37.
6. Barrientos Lozano, L. (1992). *Manual técnico sobre la langosta voladora (Schistocerca piceifrons W) y otros acridoideos de Centroamérica y sureste de México*. San Salvador: FAO/OIRSA.
7. Bello Gutiérrez, J. (2000). *Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos*. Madrid: Díaz de Santos.
8. Cabrera Machorro, I. A. (12 de Junio de 2013). *Publimetro*. Recuperado el 10 de Junio de 2016, de <http://www.publimetro.com.mx/noticias/el-mapa-de-los-insectos-comestibles-en-mexico/>
9. Castellanos-Vargas, I., & Cano-Santana, Z. (2009). Historia natural y ecología de *Sphenarium purpurascens* (Orthoptera: Pygomorphidae). *Biodiversidad del Ecosistema del Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México* , 337-346.
10. Cerritos, R. (2009). Insects as food: an ecological, social and economical approach. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* , 1-10.

11. Coronado, P., & Marquez, A. (1986). *Introducción a la entomología: morfología y taxonomía de los insectos*. México, D.F.: Limusa.
12. Costa Neto, E. (2016). Edible insects in Latin America: old challenges, new opportunities. *Journal of Insects as Food and Feed*; 2(1) , 1-2.
13. DeFoliart, G. (2005). Overview of role of edible insects in preserving biodiversity. En G. Paoletti, *Ecological implication of minilivestock: potencial of insects, rodents, frogs and snails* (págs. 123-140). New Hampshire, USA: Science Publishers.
14. Economía, S. d. (2010). *NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria*. México: Diario Oficial de la Federación .
15. Escudero, J. (17 de Enero de 2016). *Emprendedores*. Recuperado el 17 de Junio de 2016, de Como se crea un modelo Canvas: <http://www.emprendedores.es/gestion/modelo-3>
16. FAO. (2016). *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)*. Recuperado el 16 de Junio de 2016, de www.fao.org/edible-insects/en/
17. FAO/WHO. (2010). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Organización Mundial de la Salud. *Development of regional standard for Edible crickets and their products* (págs. 1-9). Bali, Indonesia: FAO/WHO.
18. Ferrell, O., & Michael, D. (2012). Capítulo 6: Clientes, segmentación y mercados meta. En *Estrategia de Marketing* (pág. 164). Cengage Learning.
19. Galindo, M., Hermosillo, L., & Soto, J. (2014). Rompiendo el tabú de la entomofagia. *Feria de las Ciencias, UNAM* , 1-20.
20. Gutierrez, C. (19 de Octubre de 2015). *Que Rica Vida*. Recuperado el 27 de Septiembre de 2016, de <http://www.quericavida.com/>
21. Halloran, A., & Vantomme, P. (2013). *La contribución de los insectos a la seguridad alimentaria, los medios de vida y medio ambiente*. Roma : FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
22. Latham, C. M. (2002). Macronutrientes: carbohidratos, grasas y proteínas. En *Nutición humana en el mundo en desarrollo* (pág. 531). Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

23. Leyva-Martínez, R. M., Pachón, H., Chaveco-Pérez, O., Permuy-Abeleira, N., Ferraz-Tellez, Y., Caballero-Espinosa, N., y otros. (2010). Evaluación sensorial de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) mejorado nutricionalmente en dos comunidades cubanas. *Agronomía Mesoamericana* , 281-288.
24. Loíacono, M., & Margaría, C. (2013). Insectos comestibles como alternativa del futuro . *Museo, núm.26* , 17-22.
25. Mendoza Espinosa, C. J. (Enero de 2016). Potencial para consumo humano de insectos mexicanos: Chapulín (*Sphenarium purpurascens*) y Chicatana (*Atta Mexicana*). *Tesis de Licenciatura* . Veracruz, México.
26. Moreno, A. (26 de junio de 2016). Modelado de almidón y gomas. (D. Ceja, Entrevistador)
27. Quijano, J. Á. (2015). SAGARPA. Recuperado el 18 de Agosto de 2016, de Ficha técnica Chapulín *brachystola* spp. *Melanoplus* *differentialis*, *Sphenarium purpurascens*. :
<http://senasica.gob.mx/includes/asp/download.asp?IdDocumento=21941&idurl=41081>.
28. Ramos, R. B., Quintero, S. B., Ramos-Elorduy, J., Pino, J. M., Ángeles, C. S., García, P. Á., y otros. (2012). Análisis químico y nutricional de tres insectos comestibles de interés comercial en la zona arqueológica del municipio de San Juan Teotihuacán y Otumba en el Estado de México. *Interciencia, vol. 37, núm. 12* , 914-920.
29. Ramos-Elorduy Blázquez, J., Pino Moreno, J. M., & Martínez Camacho, V. M. (2012). Could Grasshoppers Be a Nutritive Meal? *Food and Nutrition Sciences* , 164-175.
30. Ramos-Elorduy, J. (2005). Insects: A Hopeful Food Source. En M. Paoletti, *Ecological implications of minilivestock: potencial of insects, rodents, frogs and snails* (págs. 263-291). New Hampshire, USA: Science Publishers.
31. Ramos-Elorduy, J. (1997). Insects: A sustainable source of food. *Ecology of Food and Nutrition* (36) , 247-276.
32. Ramos-Elorduy, J., & Pino, J. M. (2001). Contenido de vitaminas de algunos insectos comestibles de México. *Journal of the mexican chemical society*, 45(2) , 66-76.
33. Ramos-Elorduy, J., & Viejo Montesinos, J. L. (2007). Los insectos como alimento humano: Breve ensayo de la entomofagia, con especial referencia a

- México. *Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Biología* , 61-84.
34. Ramos-Elorduy, J., Carbajal Valdés, L. A., & Pino Moreno, J. M. (2012). Socio-economic and Cultural Aspects Associated with Handling Grasshopper Germplasm in Traditional Markets of Cuautla, Morelos, Mexico. *Journal of Human Ecology*, 40(1) , 85-94.
 35. Ramos-Elorduy, J., Pino, J. M., & Cuevas Correa, S. (1998). Insectos Comestibles del Estado de México y determinación de su valor nutritivo. *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología.* , 65-104.
 36. Rodarte Díaz, Z. M. (2016). Insectos: Su importancia al consumirse como alimento. *BIOZ, Revista electrónica de Biología, Universidad Autónoma de Zacatecas.*
 37. Soto, V. I. (2010). Flores e insectos en la dieta prehispánica y actual de México. 1-15.
 38. Toscano Velasco, M. (2009). *Norma Oficial Mexicana, NOM-251-SSA1-2009.* México: Diario Oficial de la Federación.
 39. UNIBIO. (2016). *Unidad Informática para la Biodiversidad.* Recuperado el 16 de Junio de 2016, de <http://www.unibio.unam.mx/minero/index.jsp?accion=sc&coleccion=CNIN>
 40. Vázquez Martínez, C., De los Blancos, A. I., & López Nomdedeu, C. (2005). *Alimentación y nutrición: manual.* Buenos Aires: Díaz de Santos.
 41. Viesca Gonzales, F. C., Barrera Garcia, V. D., & Juárez Ortega, A. J. (2012). La recolección, venta y consumo de insectos en Toluca, México y sus alrededores. . *Rosa dos Ventos 4(II)* , 208-221.
 42. Viesca González, F. C., & Romero Contreras, A. T. (2009). La entomofagia en México. Algunos aspectos culturales. *El Periplo Sustentable* , 57-83.
 43. Vilchiz Jaimez, E. (Febrero de 2000). Determinación del valor nutritivo del chapulín *Sphenarium purpurascens* Ch. (Orthoptera: Pyrgomorphidae), como alimento para el ser humano. *Tesis* . Estado de México, Cuatitlan Izcalli, México: Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan.
 44. Yen, A. (2015). Foreword: why a journal of insects as food and feed. *Journal of insects as food and feed* .

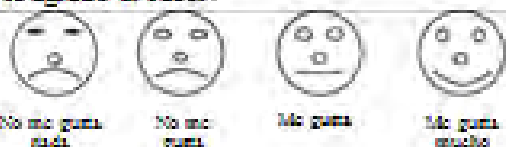
ANEXO 1. Encuesta de satisfacción para segmentación de mercado.

Edad _____ Ocupación: _____ Zona de Residencia: Oriente
 Centro
 Poniente
 Norte
 Sur

Hombre: Mujer:

¿Cuántos días a la semana consumes dulces? 1 día
 2-4 días
 nunca
 diario

¿Te agrado el sabor?



¿Te agrado la consistencia de la gomita al comerla?



¿Qué sabor encuentras dominante? Dulce Salado Acido

¿Volverías a consumirlas? Sí No

¿Cuanto pagarías por una presentación de 100 gr?

\$1-\$10 \$11-\$20 \$21-\$50 hasta \$100

Antes de esta prueba, ¿Alguna vez has consumido insectos? Sí No

En caso que no ¿Por que?

Comentarios:

Gracias!!