



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Filosofía



Licenciatura en Gastronomía

Modificación de actitudes hacia el consumo humano de la tantarria (*Thasus Gigas* Burm) a través de pruebas de análisis sensorial en repostería.

Opción de titulación

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Licenciado en Gastronomía

Presenta

Eduardo Mendieta López

Dirigido por

Mtra. Daniela Martínez Parente Landa

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Junio, 2016

Resumen

El estudio de los insectos como alimento humano brinda la posibilidad de crear métodos para la divulgación de esta dieta que beneficia al ser humano a nivel nutricional, económico y ecológico. Se elabora esta investigación para apoyar la difusión de esta práctica alimentaria mediante la creación de un método para hacer que el consumo de insectos sea aceptado por medio de la presentación de una receta de repostería que contenga a la tantarria (*Thasus Gigas Burm*) en forma no visible. Este es un estudio exploratorio donde se evaluó la aceptación de dos muestras de alimento de igual apariencia, pero con distinto contenido, pues uno de ellos tenía tantarria. Se utilizó el método de pruebas pareadas del análisis sensorial en escala hedónica para que 101 catadores no entrenados determinaran su preferencia entre un producto y otro. El 54% de los participantes en esta prueba (55 personas) prefirió la muestra sin insecto, externando comentarios que valoraban las cualidades organolépticas de los productos tales como sabor a “quemado” y textura “dura”. Por otro lado, el 46% de los catadores (46 personas) eligieron la muestra con insecto al disfrutar su sabor a “almendra tostada” y la textura “crujiente”. A pesar de no cumplirse la hipótesis al no obtener una aceptación mayoritaria, los resultados obtenidos invitan a perfeccionar el método para lograr que aumente el número de personas que prefieran un alimento a base de insectos, partiendo de la percepción visual e incluyendo las cualidades organolépticas de los alimentos.

Palabras clave: Entomofagia, Tantarria (*Thasus Gigas Burm*), Análisis sensorial.

Summary

The study of insects as a human food source gives us the possibility of creating several methods to spread this kind of diet which provides nutritional, economic and ecological benefits to human beings. This research was elaborated in order to support the diffusion of this feeding practice by means of creating a method that promotes the acceptance of insect consumption through the presentation of a confectionery recipe whose main ingredient is the tantarria (*Thasus Gigas Burm*) in a non-visible way. In this exploratory study, the acceptance of two samples of food with the same appearance but different contents (one in which the tantarria was included), was evaluated. The paired sampled test was used with a Hedonic scale in order to determine the preferences of 101 non-trained tasters about the two presented samples. The 54% of the subjects in the test (55 people) preferred the sample without the insect. The comments about this sample defined the organoleptic qualities of the product. The subjects described it as “burned food” and “hard texture”. On the other hand, the 46% of the tasters (46 people) chose the sample containing insect because they enjoyed the “toasted almond” flavor and the “crunchy” texture. Even though the hypothesis wasn’t proved, the obtained results make an invitation to improve the method so the number of people who prefer a food based on insects can raise, based on the visual perception and including the organoleptic qualities of the food.

KEY WORDS: Entomophagy, Giant Mezquite Bug (*Thasus Gigas Burm*), Sensory analysis.

Dedicatoria

A mi familia, por su apoyo incondicional en la vida.

A mis amigos en la universidad, por ser parte de este camino, apoyarme cada día y brindarme esa pizca de sazón que en algún momento me llegó a faltar para terminar este trabajo.

A mis amigos de toda la vida, por siempre tener un momento para compartir, por crear estos lazos que ni con el paso del tiempo se han debilitado.

A mis maestros, tanto en mi etapa universitaria como de toda la vida. Por ver en mí el potencial. Por apreciarme, guiarme y siempre brindarme esas palabras de aliento justo en los momentos donde no encontraba un camino.

A mi novio Javier, por su amor y apoyo incondicional, gracias por hacer de la vida otra cosa.

Cuando creas que has llegado: comienza.

Agradecimientos

Al personal administrativo de la Universidad Autónoma de Querétaro, por las facilidades otorgadas para la obtención de datos de la institución.

A cada persona entrevistada que accedió a dar sus testimonios del consumo y venta de insectos comestibles.

A cada profesionalista que dedicó un poco de su tiempo para sugerir ideas, procesos y caminos dentro de este trabajo.

Índice

Resumen	ii
Summary	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Índice	vi
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
1. Introducción	1
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Hipótesis	6
1.3. Objetivo General	7
1.4. Objetivos Específicos.....	7
1.5. Preguntas de investigación	8
1.6. Justificación	9
1.7. Alcances y limitaciones	10
2. Marco teórico.....	11
2.1. Antecedentes teóricos	11
2.2. Antecedentes de la entomofagia en el México Prehispánico.....	13
2.3. Entomofobia.....	18
2.5. Simbolismo de los insectos	20
2.6. Tantarrias.....	22
2.6.1. Características.....	22
2.6.2. Distribución geográfica	23
2.6.3. Aspectos nutrimentales.....	24
2.6.4. Métodos de recolección y de preparación.....	25
2.6.5. Comercialización.....	26
2.7. Análisis sensorial	27
2.7.1. El proceso perceptivo.....	27
2.7.2. Concepto de análisis sensorial	28

2.7.3.	Usos del análisis sensorial y clasificación de las pruebas	29
2.7.4.	Pruebas hedónicas.....	31
2.7.5.	Prueba pareada	32
3.	Metodología	33
3.1.	Estudio recopilatorio de información acerca de la entomofagia.....	33
3.2.	Acercamiento con chefs y empresas que ofertan insectos.....	35
3.3.	Desarrollo del producto	36
3.4.	Desarrollo de la prueba sensorial.....	40
4.	Resultados	41
5.	Discusión de los resultados.	43
6.	Conclusiones	45
	Anexo 1: Formulario de encuesta	46
	Anexo 2: Gráficos de respuestas a la encuesta inicial	49
	Anexo 3: Boleta de evaluación para la prueba de preferencia pareada de los productos.....	54
	Anexo 4: Receta estandarizada de cupcake de café y tantarria.....	55
	Anexo 5: Gráficos de respuestas a la prueba pareada	56
	Referencias	58
	Bibliográficas.....	58
	Hemerográficas	59
	Electrónicas	60
	Entrevistas	61

Índice de tablas

Tabla 1: Clasificación de los tests de análisis sensorial.	31
Tabla 2: Cambios físicos y organolépticos en la tantarria deshidratada	41

Índice de figuras

Figura 1: Especies registradas de insectos comestibles por país.....	13
--	----

1. Introducción

La presente investigación nació de mi inquietud por realizar un trabajo innovador dentro de la gastronomía y con fines benéficos para la población. Me permito compartir la anécdota tan particular que motivó la elaboración de este documento.

Durante mi primer semestre en la licenciatura en Gastronomía, para una práctica de la materia de cocina prehispánica a cargo del chef Abel Hernández y apoyado por el chef Jean Michel Chanal, se trató el tema de la ingesta de insectos como alimento humano en el México prehispánico. Se nos indicó que debíamos adquirir diversos insectos para cocinarlos en clase, entre ellos chapulines, jumiles y escamoles.

En ese instante, consideraba a la entomofagia como una práctica alimentaria muy repugnante, y la actividad en clase de cocinar una salsa de chapulines, sumado a percibir su aroma nuevo y extraño para mí, me resultaba desagradable. A pesar de mi disgusto, me solicitaron que probara la salsa para evaluar sus cualidades organolépticas y poder modificar o corregir posibles fallas. Había decidido no probar la salsa de insecto, sin embargo, fui presionado a hacerlo con el argumento de que todo cocinero debe probar su platillo antes de servirlo al juez o comensal. Al sentir en los labios y después en la lengua la anatomía del insecto, reaccioné con total repulsión y escupí el bocado.

Esta situación vergonzosa me llevó a reflexionar sobre mi reacción, mis creencias y ese ideal del cocinero como primer analista sensorial del alimento. Mis principales cuestionamientos fueron: ¿por qué me obligaron a probar un alimento que desapruedo? ¿Por qué desapruedo ese alimento? Y aún más, ¿por qué se consumen los insectos en el mundo? Al interesarme en este tema, realicé una investigación somera en internet, y los resultados principales me sorprendieron, pues la entomofagia se ve como una práctica extravagante y por ello es bien aceptada. La búsqueda arrojó varios artículos similares, entre ellos algunas imágenes de platillos poco llamativos, pues se muestran grillos, chinches, orugas, etcétera en forma intacta.

Al elegir este tema de investigación, recordé esta experiencia y, tras cursar toda la licenciatura y observar diversos aspectos culturales, nutrimentales, artísticos y culinarios que forman parte del proceso creativo de la gastronomía, pude darme cuenta de que es posible innovar en esta tendencia alimentaria a base de insectos y encontrar la forma en que un platillo a base de insectos sea aceptado en cuanto a presentación y sabor.

Elegí a la tantarria (*Thasus Gigas Burm*), xamues o xamuis, como la llaman en algunos lugares del centro del país, por ser un insecto poco conocido y que se puede recolectar con abundancia en el estado de Querétaro y sus alrededores.

1.1. Planteamiento del problema

Se sabe que existe seguridad alimentaria (SA) cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana (Cumbre Mundial de la Alimentación, 1996)

Camberos Castro (2000) asegura que el reto en México para el siglo XXI será la búsqueda de la seguridad alimentaria, donde ésta no sólo se limite a tener un balance entre disponibilidad de alimentos y demanda de energía, sino que se logre una autosuficiencia alimentaria que propicie el crecimiento de la producción de granos básicos a una tasa mayor que el crecimiento de la población.

Algunas de las propuestas para contrarrestar la inseguridad alimentaria (IA) han apostado por capacitar a la población para la producción de alimentos mediante huertos urbanos o de traspatio; en tales programas, la gente siembra y cosecha por sí misma sus hortalizas y vegetales para su autoconsumo, y a su vez utilizan técnicas para la captación de agua y otras ecotecnias necesarias para la operación de su huerto de traspatio. Estas capacitaciones están basadas en la metodología llamada Proyecto Especial de Seguridad Alimentaria (PESA), la cual fue creada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés *Food and Agriculture Organization*) en 1994, con el objetivo de incrementar la producción de alimentos para reducir las tasas de hambre y desnutrición. Este programa llegó a México en el año 2002, y en un principio la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) planificó la ejecución de programas de combate a la pobreza y el aumento a la SA en microrregiones piloto. (FAO & SAGARPA, El PESA en México, 2010)

Aunque en la actualidad se presentan los programas y propuestas sugeridas para contrarrestar la IA mediante la siembra de hortalizas, se ignora en estas iniciativas que en el mundo existe la antropofagia, que es el consumo de insectos como alimento humano. Esta tendencia alimentaria se caracteriza por proporcionar diversos beneficios

al ser humano, entre ellos los aportes nutricionales de mayor calidad proteica comparados con la ingesta tradicional de alimentos de origen animal. Esta práctica alimentaria es tan antigua como el ser humano, que descende de homínidos insectívoros quienes consumían desde los insectos parásitos de los grandes simios hasta los insectos disponibles en su medio ambiente (Harris, 1999).

La distribución mundial de los insectos comestibles se extiende en las zonas tropicales y subtropicales, donde los principales continentes consumidores de insectos son África, Asia, Oceanía, y algunos países tropicales de América. Existen más de 1,900 especies de insectos comestibles, cifra que va en aumento conforme avanzan las investigaciones en el tema, y de acuerdo a Julieta Ramos-Elorduy (2008), en México se encuentra 549 especies.

En cuanto al aspecto nutrimental del consumo de insectos, éstos contienen minerales y vitaminas del grupo B, además de que, en estado de larva, proporcionan calorías de gran utilidad por tener ácidos grasos poliinsaturados que son benéficos para el hombre. En datos, 100 gramos de carne de res contienen de 54 a 57% de proteínas, mientras que 100 gramos de chapulines contienen de 62 a 75% (Aguilar, 2009)

Sin embargo, a pesar de las investigaciones que se han hecho para difundir el beneficio de la entomofagia humana, en diversas culturas está presente la entomofobia, que conlleva, entre otras cosas, al rechazo de la alimentación a base de insectos.

Esto se debe sobre todo al simbolismo que se les ha otorgado a los insectos. Arana (2006) explica que la conducta humana ha sido profundamente influenciada por la proyección que hace el hombre acerca de sus sentimientos, lo cual se puede presenciar en artes como la pintura de corriente surrealista, el cine de horror y la música. Cada una de ellas tiene su origen particular y me permito destacar que el cine de horror estadounidense de la década de 1950 encontró la fórmula exacta para aterrar a su mercado meta mediante la distorsión de los insectos junto a otros sucesos cotidianos a su década, como las mutaciones y la energía nuclear. Esto abrió paso a décadas de filmes de horror que daban una imagen poco agradable a los insectos y, con ello, la

entomofobia que ha sido transmitida a través de generaciones hasta llegar a nuestros días.

Se puede apreciar en la antropoentomofagia diversos beneficios a nivel económico, nutrimental, ambiental y cultural; entonces, en la presente investigación se dará a conocer los pros y contras dentro del consumo de insectos como alimento humano y se presentará por medio de un recetario, una serie de estrategias culinarias para lograr que el consumo de insectos, tales como la tantarria (*Thasus Gigas Burm*) sean más aceptados.

1.2. Hipótesis

Mediante el uso de técnicas y procesos culinarios que transformen a la tantarria en un ingrediente imperceptible, se logrará una mayor aceptación del consumo de la tantarria por parte de los comensales si se les ofertan platillos que contengan al insecto de forma no visible.

1.3. Objetivo General

Estudiar la aceptación de las tantarrias como propuesta para el consumo humano.

1.4. Objetivos Específicos

- Documentar la obtención y el comercio de la tantarria para consumo humano mediante la entrevista a los recolectores ubicados en el Mercado de la Cruz en el municipio de Querétaro, Querétaro.
- Conocer el nivel de aceptación de la entomofagia entre los estudiantes de las distintas carreras de la Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Aeropuerto, por medio de la aplicación de encuestas.
- Presentar una propuesta de postre a base de tantarrias en forma no visible, el cual se evaluará por medio de la aplicación de pruebas hedónicas del análisis sensorial de alimentos para medir su aceptación.

1.5. Preguntas de investigación

- ¿Cuál será el impacto de aceptación de la tantarria como alimento humano al presentarse un postre que haga uso del insecto, dentro de la población universitaria del Campus Aeropuerto de la Universidad Autónoma de Querétaro?
- ¿Tendrá una mayor aceptación un platillo que contenga insectos en forma no visible, comparado con un platillo que muestre los insectos?

1.6. Justificación

Esta investigación aportará elementos que permitan valorar los beneficios nutrimentales, ecológicos y económicos dentro del consumo de los insectos como alimento humano en pro de la seguridad alimentaria, así mismo dará a conocer el estado actual de la antropentomofagia en un sector de la población universitaria de la ciudad de Querétaro para comprender cómo se puede lograr un método exitoso para la difusión de los aportes benéficos de las tantarrias. Este estudio abrirá camino a otras investigaciones para evaluar la posibilidad de difusión de otros insectos o alimentos exóticos dentro de la ciudad de Querétaro, o bien, podrá dar inicio a otras estrategias de posicionamiento de las tantarrias para diversos sectores turísticos, regionales o foráneos.

1.7. Alcances y limitaciones

Se iniciará una fase exploratoria para conocer el nivel de aceptación de la tantarria en un sector de la población estudiantil del Campus Aeropuerto de la Universidad Autónoma de Querétaro; con el objetivo de probar que es posible cambiar la actitud de las personas con respecto al consumo de insectos como alimento humano por medio de pruebas sensoriales y técnicas culinarias de la repostería para la transformación de la tantarria en un alimento atractivo para la población.

Para llevar a cabo este proceso, se requerirá de un trabajo interdisciplinario entre las áreas que estudian alimentos desde distintas disciplinas, tales como la Nutrición, Administración, Antropología y la Gastronomía.

Se considera crucial la participación de los recolectores de tantarria, facilitándonos de primera mano sus experiencias en las técnicas de recolección y transformación del insecto, pues éste se considera un manjar de la gastronomía mexicana que debe manejarse con cuidado para conservar sus cualidades organolépticas intactas e inalteradas. Con los testimonios de estas personas, se puede enriquecer en forma extraordinaria el trabajo, además, de hacer más humanista la investigación de esta práctica culinaria.

El precio elevado de las tantarrias limitó las oportunidades para realizar ensayos del producto previo a la realización de las pruebas de análisis sensorial. La falta del ensayo y error disminuyó la posibilidad de recolectar opiniones de los catadores respecto a los cupcakes con insecto, para poder refinar el producto propuesto para obtener una mayor aceptación en la investigación.

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes teóricos

El término entomofagia hace referencia al consumo de insectos como alimento, lo cual incluye como consumidores a muchos animales como arañas, reptiles, aves y varios insectos más. En cuanto a la antropoentomofagia¹, significa la práctica de alimentación humana a base de insectos. Cabe destacar que ninguno de los dos términos anteriores se encuentran en el *Diccionario de la Lengua Española* (DRAE), por lo tanto, varios investigadores se han armado con sus propios recursos para incrementar su léxico y evitar confusiones en la redacción y lectura.

Harris (1999) nos evoca la imagen de los antepasados de los australopitécidos, que buscaban los alimentos necesarios para sobrevivir y encontraban en los insectos de su ambiente, incluido los parásitos externos como las chinches, una fuente de alimentación agradable. Esta idea nos dice que la antropoentomofagia fue “heredada” de ellos y que no es una práctica alimentaria exótica, pues trae consigo un arraigo cultural que ha sobrevivido o ha cesado con el paso de los años, cual sea su caso de acuerdo a la sociedad, religión y otros factores extrínsecos al gusto de comer insectos.

Ramos-Elorduy (1999) destaca algunos puntos importantes acerca del consumo de insectos como alimento humano, los principales indican que la práctica alimentaria a base de insectos se fue descartando conforme la economía de las poblaciones creció, pues éstas ahora podrían satisfacer sus necesidades alimentarias ya no sólo con insectos, sino también con abundante proteína animal obtenida de la ganadería. De igual forma, se destaca que el papel de la mujer en la sociedad ha sido fundamental para la conservación de esta práctica alimentaria, pues, primero hablando de jerarquías, la mujer se dedicaba a recolectar insectos y a las actividades del hogar de forma simple y repetitiva, cercanas al lugar de asentamiento, mientras que el hombre se dedicaba a la producción de la proteína animal. El papel de la madre efectuó también la transmisión de la tradición

¹ La FAO, en su obra *Edible insects: future prospects for food and feed security*, hace esta especificación con el término “human entomophagy”, lo cual se asemeja al concepto que Ramos-Elorduy maneja en su obra *Anthropo-Entomophagy: Cultures, evolution and sustainability*.

entomofágica; donde los niños aprendían, practicaban y ejercían el consumo de insectos. En primera instancia, arraigo y permanencia de la entomofagia se debe a ellas.

Las especies consumidas alrededor del mundo son los escarabajos (Coleoptera), las orugas (Lepidoptera), las abejas, avispas y hormigas (Hymenoptera) que son consumidas en América Latina; y las cigarras, chicharras, cochinillas y chinches² (Hemiptera). Los órdenes Orthoptera, Homoptera, Isoptera y Hemiptera se consumen en especial cuando se encuentran en la etapa de madurez. (Cerritos, 2009)

En abril del 2012 se contabilizaron 1900 especies de insectos comestibles alrededor del mundo, y se sabe que lugares como África cuenta con 250 especies, China con 170 y México con 549, los cuales encabezan la lista de las regiones con más biodiversidad entomológica. En la figura 1 se puede observar la concentración a nivel mundial de biodiversidad de insectos comestibles, donde se reitera que México es el país con mayor biodiversidad. Aquí surge una de las primeras cuestiones que dan sentido a esta investigación: ¿Cuál es la percepción de los mexicanos respecto al consumo de insectos como alimento humano?

² El texto original está en el libro *Edible insects: future prospects for food and feed security*. Hace referencia a las chinches como “true bugs”. Algunos autores consideran a la tantarria una chinche.

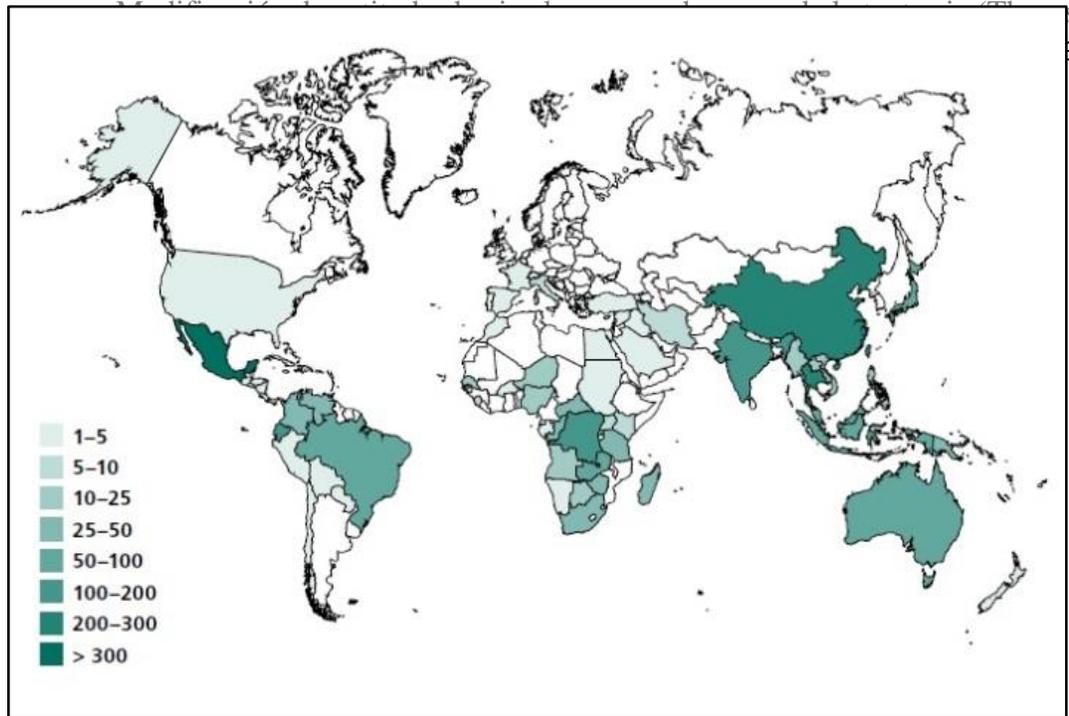


Figura 1: Especies registradas de insectos comestibles por país.
Fuente: (Van Huis y otros, 2013)

En México, los insectos comestibles han sido “calendarizados” por especies, y se piensa que los insectos están organizados en armonía de acuerdo a fenómenos naturales como el ciclo de las plantas y la luna, también por las temporadas de lluvias. Un ejemplo de ello son los escamoles (la larva de las hormigas del género *Liometopum*), los cuales pueden ser recolectados cuando la planta jarilla (*Senecio salignus*) está floreciendo; o también, en Oaxaca, México, los indígenas saben que la temporada de recolección de chapulines inicia y termina junto a la temporada de lluvia. (Van Huis, y otros, 2013)

2.2. Antecedentes de la entomofagia en el México Prehispánico

De acuerdo con Marvin Harris, la entomofagia tiene sus orígenes en los homínidos a los que él llama australopitécidos, quienes consumían los insectos en forma cotidiana y natural, al retirar los parásitos externos de sus compañeros, para luego consumirlos, y al utilizar ramas para extraer hormigas de los lugares más recónditos del hormiguero (Harris, 1999). En este sentido, al examinar la perspectiva de Harris, se puede deducir que la entomofagia forma parte de la naturaleza del ser humano, y

constituye una costumbre alimentaria que ha pasado de generación en generación hasta nuestros días en muchos grupos humanos alrededor del mundo.

En el mismo tenor, Julieta Ramos-Elorduy propone la idea de “heredar” las costumbres entomófagas, pues sostiene firmemente que la mujer tiene un papel crucial en la preservación de esta cultura alimentaria y lo explica de la siguiente forma: las mujeres solían quedarse en sus hogares y alrededores, en donde llevaban a cabo actividades de menor necesidad de desplazamiento, tal como la recolección de frutos y hortalizas cercanas, así como de insectos. Así, mientras que los hombres se dedicaban a la producción de proteínas animales y al campo, ellas se encargaban de recolectar los insectos, manipularlos, hacerlos comestibles y prepararlos. Todo este conocimiento era adquirido por los niños, quienes, bajo la tutela de la mujer, aprendían por medio de la observación e interacción este proceso de transformación de los alimentos. (2009)

Heriberto García Rivas (1991), en su libro *Cocina prehispanica mexicana*, presenta una compilación básica de los insectos que consumían los antiguos mexicanos, quienes creían que éstos, como alimento, proporciona sal y condimentos a la vez. Destaca el alto poder de adaptabilidad que tienen los insectos al medio ambiente y su gran capacidad de reproducción en forma exponencial. García Rivas arroja datos nutrimentales de algunos insectos, que son ricos en minerales, grasas y proteínas abundantes. Es notable también la presencia de las vitaminas, entre ellas la riboflavina (vitamina B2) la cual se obtiene por lo general de los productos lácteos; sin embargo, pero con tan sólo ingerir 100 gramos del mosquito del lago de Texcoco, llamado *axayácatl*, se puede cubrir la aportación diaria que se requiere de ésta, en especial durante este periodo en el cual la dieta del México prehispanico carecía por completo de la leche. Otro dato importante que aporta el autor en su libro, es que los aztecas reforzaron su cultura entomofágica cuando llegaron a poblar el cerro de Chapultepec, el cual se encontraba infestado de chapulines, hecho que fue el reforzador positivo para que decidieran poblar la zona al encontrar alimento en abundancia.

Se destaca en esta misma obra el método de producción artificial del gusano rojo de maguey, llamado *chinicuil o tecol* (*Bombix agavis*), al cual se aísla de su hábitat

natural, el tronco del maguey, para depositar un puñado de ellos en un recipiente. A estos se les debe alimentar cada cinco días con una dotación de hojas de maguey picadas o tortillas de maíz para que el resultado se note a partir de la primera semana donde el recipiente se habrá llenado de ellos.

En cuanto a fuentes del periodo inmediato posterior a la Conquista, es de gran importancia el onceavo libro de *Historia general de las cosas de Nueva España*, escrita por fray Bernardino de Sahagún e interpretada por Ángel Ma. Garibay (2006). En este trabajo se relata la biodiversidad en especies que encontró Sahagún al llegar a la Nueva España, entre ellas las variedades de hormigas que él reporta: ponzoñosas, rojas, negras y de diversos tamaños. Lo destacable es que este escrito puede ser el primero donde se plasme la existencia de los escamoles, el huevo de hormiga (*Liometopum apiculatum*): “[...] Hay otras hormigas que se crían en tierras frías; son pequeñuelas, son negras y muerden, y sus huevos son blancos; en algunas partes las comen y por eso las llaman *azcamolli*.”

Otro aporte que hace Sahagún es difundir la existencia de la hormiga mielera, la cual es llamada *nequázcatl*, y que es aquella que en su cola cuenta con una “vejiguita redonda” transparente en la cual porta la miel que es consumida de igual forma que la miel de las abejas. Otros insectos aquí mencionados son los gusanos de maguey, que para él no son buenos ni malos, y en algunos lugares los comen. También habla de los gusanos medidores, gusanos blancos del estiércol, insectos parásitos de las tunas y otras plantaciones que destruyen. De esta gran aportación que nos hace Sahagún, resaltó lo extenso que es su reporte de las cosas que encontró en Mesoamérica, lo detallado que fue para describir cada situación, costumbre y animal que presencié para poder difundir la riqueza natural y cultural que habían encontrado los españoles.

Tan importante es esta obra para la investigación, que no solo proporciona material para recabar información acerca de insectos comestibles, sino que también el libro quinto aporta información acerca de la simbología de los insectos en la cultura mesoamericana, por ejemplo, los agüeros y pronósticos que simbolizaban algunas aves, animales y “sabandijas”. Los principales agüeros que connotaba la presencia de una

sabandija, o bien, insecto, se basan en la presencia de enfermedades, asuntos espirituales e incluso contacto con deidades.

Teresa Castelló, Michel Zabé e Ignacio Piña en su obra *Presencia de la comida prehispánica* (1986), relatan cómo fue que sucedió el choque de culturas en el momento de la Conquista, donde lo más destacable de ello es la gran influencia de los españoles en la dieta mexicana, pues aportaron nuevos elementos a la dieta, tales como cebolla, cerdo y ganado vacuno, e influyeron de forma directa en la actitud y postura que ellos tomaban ante las costumbres culinarias mesoamericanas; que no siempre fueron bien aceptadas. Hernández y Sahagún con frecuencia relataban el gusto y disgusto que diversas comidas provocaban en su gente, lo señalan en la cita “estos indios occidentales comen gustosamente los renacuajos, que nuestros paisanos se horrorizan de ver y aún de nombrar”.

Tales actitudes negativas fueron percibidas con claridad por los indígenas, que al entrar en su dilema de conservar su identidad o dejar de ser indios, imitaron y rechazaron varias costumbres, donde los insectos y animales raros fueron los más despreciados dentro de su comida.

Por otra parte podemos hallar aspectos sobre la simbología de los insectos en fuentes contemporáneas, como es la versión web del diario *El Universal*³, que informa sobre la exposición “Insectos y otros bichos” que fue puesta en mayo del 2012 en la Escuela Nacional de Antropología, donde se exhibió la tradición histórica por medio de piezas etnográficas y artísticas para mostrar la influencia de los insectos en las culturas prehispánicas, que va más allá de la alimentación, pues también tienen usos medicinales, ornamentales, para elaboración de piezas artísticas, por medio de refranes y en canciones populares.

³ Agencia El Universal. Insectos, relevantes en culturas prehispánicas. México. Abril 2012. Fecha de consulta: 19/03/15. Obtenido de: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/843131.html>

Dentro de esta nota, se narra un extracto de la entrevista realizada al antropólogo físico del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Carlos Teutli⁴, quien compartió que otros usos que le daba la cultura maya a los insectos fueron la adivinación y percepción mágica, mientras que los zapotecas recurrieron a la grana cochinilla para obtener tintes con los que realizaban diseños en piezas de cerámica y esculturas de piedra.

El uso de insectos como alimento humano o animal, trae consigo beneficios en temas de salud, ambientales, en los medios sociales y de vida.

El primer beneficio es ambiental. Van Huis y otros afirman que, para producir 1 gramo de proteína animal de origen vacuno, se necesitan 15.8 galones de agua, en comparación con la producción de grillos, para ellos sólo será necesario el uso de 0.8 galones para obtener 1 gramo de proteína. La tasa de conversión alimento-carne⁵ hace referencia a la capacidad de convertir 1 Kg de alimento en carne para el consumo humano. Los insectos tienen una gran eficiencia para obtener producción de alimento, pues, mientras que 2 Kg de alimento pueden producir 1 Kg de masa de insecto, se necesitan 8 Kg de alimento para producir 1 Kg de carne.

Esta transformación beneficia a la industria alimentaria al reducir costos de producción y directamente afectará de forma positiva a la seguridad alimentaria, pues el alimento antes destinado al ganado, podrá ahora ser utilizado a favor del consumo humano. En cuanto al uso del agua y la reducción de gases invernadero, es bastante claro que la producción de insectos con fines para la alimentación humana significará un gran avance en materia de seguridad alimentaria y ecología.

Otro beneficio ambiental dentro del consumo de insectos como alimento hace referencia a la producción de gases invernadero, pues los insectos emiten menor cantidad de estos gases nocivos para la capa de ozono que la agricultura convencional.

⁴ Carlos Teutli compartió que otros usos que le daba la cultura maya a los insectos fueron la adivinación y percepción mágica, mientras que los zapotecas recurrieron a la grana cochinilla para obtener tintes con los que realizaban diseños en piezas de cerámica y esculturas de piedra.

⁵ La cantidad de alimento que se necesita para producir un incremento de 1 Kg a peso vivo.

Por ejemplo, el metano es producido sólo por unos cuantos insectos, tales como termitas y cucarachas. Por otro lado, la obtención de alimento, después del procesamiento es mucho mayor para los insectos, pues el aprovechamiento de estos es del 80%, comparado con la res (55%), cerdo (70%) o borrego (35%).⁶ Esto quiere decir que, tras el procesamiento del animal en el matadero, el aprovechamiento del peso, o las partes del animal es representado en ese porcentaje; por lo tanto, mientras que del peso total de una res se aprovecha un 55%, el insecto nos da una productividad del 80%. Entonces, se puede asumir que la industria de la producción de insectos como alimento humano deja una menor contaminación al generar una baja cantidad de residuos.

Por otra parte, la entomofagia beneficia a la sociedad sin discriminar estratos sociales, en este tenor, para las personas de zonas de alta marginación en medios rurales o urbanos, el cultivo de insectos se puede realizar en su medio; y sin necesidad de invertir en costosa maquinaria o equipos, podrán recolectar, producir, transformar y vender los insectos. En zonas rurales, los beneficios principales serán la mejora directa en la dieta y la capacidad de obtener ingresos por la venta de los excedentes en la producción; en comunidades económicamente desarrolladas, en vías de desarrollo o transición, esta actividad podrá significar una mayor oportunidad empresarial. (Van Huis y otros, 2013)

2.3. Entomofobia

En su obra *Insectos comestibles, entre el gusto y la aversión*, Arana (2006) afirma que la “conducta del ser humano ha sido profundamente determinada por la proyección que ha hecho de sus sentimientos, ideas y temores en los fenómenos meteorológicos, objetos, plantas y, muy principalmente, en los animales presentes en su entorno [...]”

Arana destaca que, en el siglo XX, desde la década de 1920, el hombre comenzó a proyectar emociones y pensamientos acerca de los insectos, comenzando con la corriente surrealista en la pintura. Cabe mencionar que esta corriente requiere de un

⁶ FAO. Edible insects and the environment. Protein with a higher environmental footprint. Fecha de consulta 11/04/2015. Obtenido de: <http://www.fao.org/forestry/edibleinsects/84744/en/>

sensible contacto con el subconsciente del artista y, por tanto, se aprecia los lugares que ocupan los insectos en la población desde esas décadas. Hace mención a artistas como Luis Buñuel y Salvador Dalí, quienes iniciaron este movimiento en las artes plásticas y comenzaron a valerse del simbolismo otorgado a las hormigas y otros insectos, debido a que en sus obras se observan estados incómodos, como el horror y la repugnancia, entre otros.

Luego, este autor indaga de forma generosa el cine de horror americano, donde demuestra que se halló la clave para horrorizar a la sociedad mediante la proyección de una mala imagen de los insectos, mezclados con otros temas de interés en la época, tales como desastres nucleares, avances científicos, entre otros. Tal tema se ha sobreexplotado hasta nuestros días, pues a partir de la década de 1930 han surgido títulos de películas de horror que han sido muy famosas por haber logrado su objetivo de provocar temor en el espectador. Sucesos como mutación de hormigas gigantes, marabuntas y orugas asesinas, escenas bíblicas adaptadas a la época, experimentos científicos de transfiguración entre humanos e insectos, escenas de antropomorfología con connotación negativa, entre otros más, fueron los puntos exactos que posicionaron a los insectos como seres agresivos, repulsivos y peligrosos.

Debido a este éxito, otra industria que utilizó la exageración de la imagen del insecto fueron los cómics, donde el autor menciona que, desde la década de 1970, se tuvo el éxito de las historietas gracias a la sobreexplotación de los insectos en sus recursos creativos.

Para corroborar la aportación que realiza Federico Arana, realicé la búsqueda de películas de terror norteamericanas que confirman y aumentan la lista de filmes que el autor menciona en su obra. En diversas páginas web de cinéfilos, ya sea por pasatiempo o por profesión, se mencionan títulos como *Them* (1954), *Tarantula!* (1955), *The Green Hornet* (1966), *Killer Bees* (1974, 1978 y 2002), entre otras que confirman y complementan la teoría de Arana respecto a lo bien remunerado que fue y es hasta nuestros días, el jugar en la pantalla grande con la distorsión de los insectos.

Los autores Larry Pedigo y Marlin Rice (2009), en su obra *Entomology and Pest Management* coinciden con Arana acerca de los filmes de horror, pues consideran que: “[...] los artrópodos suelen representar figuras de amenaza siniestras o de peligro y muerte. También son mostrados como seres desagradables o impactantes para todos aquellos aprehensivos, o como figuras ridículas para los más ‘racionales’ [...]”⁷

Para Pedigo y Rice, otro factor que influye en la creación de una imagen agobiante de los insectos son los padres, pues consideran que los niños crecen sin el miedo a los artrópodos u otros insectos, pero este miedo es instruido por los padres con creencias y frases tales como “tira es oruga, te va a picar”, “te va a morder, tíralo”, “mátalo antes de que se te escape.

2.5. Simbolismo de los insectos

Julieta Ramos-Elorduy, en su investigación multidisciplinaria *Anthropo-entomophagy: Cultures, Evolution and Sustainability* (2009) realiza una gran aportación al tema de la simbología de los insectos al exponer que éstos son contemplados como medios para ganar fuerza, vigor y espiritualidad, por ello el hombre los consume para obtener estos atributos.

De acuerdo a Ramos-Elorduy, los habitantes del estado de Guerrero, México atribuyen al jumil sagrado (*Edessa Cordifera*) el rol de guardián y vigilante. Este insecto habita en lo alto de los cerros y también le designan la creencia de ser un nexo directo para comunicarse con Dios.

Federico Arana (2006) también habla del simbolismo de los insectos y hace específica mención a los ojos, las patas y el color negro que muchos de ellos portan. Señala que la gente se horroriza por los ojos de los insectos al ser éstos símbolo de la capacidad de desatar inquietudes profundas, referente a lo que pueden vigilar, indagar y acusar; mientras que la presencia de las patas desencadena el temor para consumirlas por

⁷ Interpretación propia, del texto original: “In films, arthropods usually represent threatening sinister figures or images of danger or death. They are also shown as distasteful or shocking images for the squeamish or images of silliness or ridicule by ‘rational’ persons”.

la posibilidad de que, una vez ingerido el insecto con todo y patas, éste pueda desplazarse por el cuerpo del comensal y llegar a lugares donde su presencia sea amenazadora e indeseable. Por último, el hecho de que algunos insectos de color negro provoquen miedo, se debe a la universal valoración negativa de este color.

En cuanto a creencias populares, durante mi periodo de servicio social universitario en la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDEA), tuve la oportunidad de impartir una plática sobre el consumo de insectos a mis compañeros prestadores del servicio. Tan interesante les pareció la charla, que incluso un intendente se detuvo a escuchar y compartió sus anécdotas. Nos relató que ella es originaria del estado de Guanajuato y que, desde muy pequeña, su familia acostumbra a consumir en su mayoría la tantarria en salsas y tacos, cuyo sabor les agrada bastante por ser “fuerte pero dulce” y que en su pueblo natal tienen la creencia de que comer tantarria aporta vigor, energía y vitalidad al que lo consuma.

2.6. Tantarrias

2.6.1. Características

La tantarria, xamues, xamuis o cocopaches (*Thasus Gigas* Burm) es un insecto que pertenece a la familia Coreidae, al orden Coleóptera y al suborden Heteroptera, quienes son llamados en inglés *true bugs*: “bichos verdaderos”, y al género de los Coreideos, de los cuales son los más abundantes y con mayor distribución geográfica (Mendoza, et al., 2009). Son conocidos por protegerse a sí mismos mediante un mecanismo natural donde segregan compuestos tóxicos o nocivos, generalmente líquidos, que ayudan a repeler a sus depredadores naturales. (Becerra, Noge, & Prudic, 2008)

Tiene el tamaño de una cucaracha, y cuando se siente amenazado, dispara en defensa propia un líquido amarillo de olor muy desagradable, el cual deja manchas en la piel o donde tenga contacto que son muy difíciles de quitar y ponen en riesgo la salud de la piel pues es irritante. (Escobar Ledesma, 1998)

Este insecto vive en agrupaciones que rebasan los 50 ejemplares y su hábitat son las copas de los árboles de mezquite (*Prosopis spp.*). Se alimentan de los brotes primaverales de este árbol y viven ahí incluso en la su etapa de metamorfosis donde el cambio más característico es la aparición de grandes alas en su dorso, lo cual para fines del consumo de la tantarria, es un indicador de que ésta se encuentra en su etapa adulta y, por lo tanto, ya no será recomendable su consumo,⁸ pues adquiere una textura chiclosa y dura que dificulta la masticación al consumirla, además de aumentar su sabor amargo.

El desarrollo de la tantarria se divide en cinco fases o estadios, donde en cada uno va cambiando su aspecto y coloración; sin embargo, la fase más importante será aquella situada entre el final del tercer estadio y el inicio del cuarto, pues en esta etapa la tantarria desarrolla sus alas, símbolo que se interpreta como la entrada a la edad adulta de este insecto, investigadores como Escobar afirman que es en esta etapa donde la

⁸ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Fecha de consulta: 13/03/15. Obtenido de: <http://conabio.inaturalist.org/taxa/322443-Thasus-gigas>

tantarria pierde sus propiedades culinarias y hace menos posible su utilización como alimento humano. (Brailovsky, et al, 1995)

Por otra parte, a la tantarria se le atribuyen propiedades medicinales, que han sido determinadas de forma empírica. Calderón Nava, *et al* (2014) estudiaron el consumo de la tantarria con fines medicinales para regular los niveles de glucosa en la sangre en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, en el cual aún no se confirma que la tantarria influya de modo directo a regular la glucosa, pero se abre la posibilidad a profundizar en la cuantificación de las propiedades curativas del insecto.

2.6.2. Distribución geográfica

La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (Conabio) colabora en un proyecto llamado *Naturalista*, página web dedicada al intercambio y publicación de información sobre los insectos; y así a la generación del conocimiento respecto a la biodiversidad nacional mexicana. En este recurso se encuentra la información más detallada de la tantarria, acerca de su evolución y fases de crecimiento, y la más importante, la distribución geográfica del mismo insecto en México.

Naturalista describe a la tantarria como una chinche gigante característica de las regiones centrales de México, de gran importancia para la elaboración de una salsa de xámuis, tradicional del Valle del Mezquital, en el estado de Hidalgo. Sin embargo, la tantarria está presente en diversas partes de la República Mexicana, en su mayoría en la región centro debido al clima y la vegetación que favorecen el crecimiento y reproducción del insecto, en los estados de México, Puebla, Querétaro, Guanajuato, D.F y áreas conurbadas; pero, además, este insecto se encuentra en otros estados, tales como Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Chihuahua, Sonora y Morelos. Por último, el insecto existe también en países cercanos a México, como Nicaragua, Guatemala y la zona del Caribe.⁹

⁹ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Fecha de consulta: 07/04/15. Obtenido de: <http://conabio.inaturalist.org/taxa/322443-Thasus-gigas>

Julieta Ramos-Elorduy (2006) hizo un recuento de las especies de insectos comestibles en el municipio de Tulancingo, estado de Hidalgo, donde documentó la práctica de conservación de éstos, que consiste en guardarlos secos en una bolsa plástica o freírlos y refrigerarlos. A su vez, Ramos realizó la calendarización de los insectos comestibles por temporada, y demuestra que la tantarria comienza a proliferar desde finales de la primavera, su auge se centra a finales de verano y termina a mitad del otoño.

Ramos-Elorduy reporta que, en este lugar, la tantarria es abundante y es reconocida por los habitantes del área como “la carne que consumimos”, pues su consumo es popular y bastante apreciado por su sabor dulce, factor que es poco frecuente en la zona rural. Sin embargo, la abundancia de la tantarria en esta zona ha disminuido debido a las prácticas desmesuradas de consumo, pues la ingesta de este insecto pasó de ser personal a dar prioridad a la venta. Por este motivo, es importante encontrar una forma de reproducción de la tantarria de manera ecológica, sustentable y que apoye en forma directa a la economía local de los habitantes de este municipio, pues este insecto porta, además de tradición culinaria, una tradición cultural que está en riesgo de perderse por un consumo desmedido.

2.6.3. Aspectos nutrimentales

Mendoza Mera y otros presentaron la investigación de la elaboración de una salsa tradicional del Valle del Mezquital, Hidalgo, en el VII Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Alimentos CIBIA, en Bogotá Colombia, donde el ingrediente principal fue la tantarria. Para ello, este equipo de investigadores realizó el análisis químico proximal de la tantarria en los estadios II, III, IV y V, además de realizar el mismo análisis a la salsa ya preparada. El objetivo de estos análisis es identificar la cantidad de nutrimentos que componen a un alimento, como son humedad, cenizas, proteína y grasas. (Ortiz, 2006)

Los resultados que más interesan a la presente investigación son aquellos obtenidos de la tantarria en estadio IV, por encontrarse en el periodo de vida idóneo para

consumir este insecto y porque Mendoza y otros corroboran que para la elaboración de la salsa de xámuis en el Valle del Mezquital se requiere al insecto en esa fase.

De acuerdo con el reporte de Mendoza y otros (2009), la tantarria en fase IV contiene un 66.7% de proteína, 20.4% de grasa y 4.8% de fibra cruda. A su vez, en todo su estudio, se observa que la cantidad de proteína en la tantarria aumenta conforme esta se desarrolla, dato que confirma con la investigación de Ramos (2002), quien reporta que el insecto contiene una cantidad menor de proteína en estado ninfal.

2.6.4. Métodos de recolección y de preparación

Escobar (1998) presenta una breve, pero sustanciosa descripción del comportamiento y recolección de la tantarria en el municipio de Tolimán, Querétaro, lugar donde el grupo étnico *ñhañho* conserva algunas costumbres prehispánicas y coloniales, entre ellas, el consumo de insectos.

En este sentido, la señora Juana de Santiago describió a Escobar Ledesma el proceso de recolección que consiste en seleccionar los ejemplares, pues la mejor edad en la que se puede consumir la tantarria es antes de que esta tenga alas, debido a que esto será señal de que ya es un insecto viejo y tendrá una textura dura y chiclosa como el hule; la recomendación es consumirlas siendo ninfas. Se debe tener cuidado con el líquido amarillento y maloliente que segregan las tantarrias, pues irrita los ojos y penetra la piel dejando una mancha durante dos semanas. Sólo se encontrarán en el árbol de mezquite (*Prosopis glanulosa*), pues es el lugar que estos insectos ocupan para vivir y reproducirse, y se sabe que la mejor temporada para recolectar es durante los meses de marzo, abril y con menor éxito en mayo.

Al momento de recolectar las tantarrias, “se les debe atrapar por la cabeza para que suelten el pedo...” menciona Escobar en su obra *Acoyos, rejalgares y tantarrias*. Después de haber segregado este líquido, se deben sumergir en una cubeta con agua y una cucharada de cal. En seguida, se dejan remojar durante cinco minutos y después tirar el agua, pues toma un color amarillento y puede afectar a la calidad organoléptica del insecto. Después hay que tostar las tantarrias en un comal hasta que queden crujientes.

Ramos-Elorduy (2006) realizó la investigación de los insectos comestibles en Tulancingo, Hidalgo y coincide con Escobar respecto a la forma de manipulación de la tantarria para su consumo humano, el aporte que realiza Ramos es que en Hidalgo acostumbran a secar la tantarria en comal, guardarla en bolsas de plástico y colgarlas en la cocina, donde la familia dispone de ellas como alimento en cuando tienen necesidad. Otra opción es molerla en salsa.

2.6.5. Comercialización

Dentro de la ciudad de Querétaro, Qro., uno de los lugares donde se puede encontrar la tantarria a la venta es en el Mercado de la Cruz. Por las mañanas, la señora Alicia García se dedica a la comercialización de frutas e insectos regionales, en un puesto ubicado en la zona de Garibaldi del mercado, donde ella y varias locatarias son conocidas como las “hierberas”.

La señora García¹⁰ comentó que suelen recolectar a las tantarrias para su venta en el municipio de Tolimán, Qro., aunque en otras ocasiones las traen de Guanajuato e Hidalgo, puntualizó. El precio a la venta de este insecto es de \$70 la porción, que es medida por un vaso desechable de unos 50 gramos. Explica que es un insecto bastante rico, con una temporada muy corta para su consumo y que tiene un proceso muy laborioso para la recolección y procesamiento para su venta. Con base en esto, la señora García justifica el precio de venta. En cuanto a su consumo personal y familiar, ella acostumbra a utilizar este insecto en la preparación de tacos o en salsa, la cual se elabora en molcajete y hace uso de la tantarria como si fuera un ingrediente más dentro del proceso.

¹⁰ Alicia García, comunicación personal 04/05/15, Mercado de la Cruz, Querétaro, Qro.

2.7. Análisis sensorial

2.7.1. El proceso perceptivo

De acuerdo con la Real Academia de la Lengua Española, la percepción es la sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos. A partir de esta base conceptual, se obtiene la base del experimento sensorial para modificar la actitud de los individuos ante un estímulo gustativo. Es importante introducir ese concepto debido a que en él radica el modo en el que se va a desarrollar el estudio sensorial para cambiar la actitud ante un estímulo.

Antonio Aznar, en el micro sitio web de la Universidad de Barcelona llamado *Psicología de la percepción visual*, enuncia a los componentes de la percepción¹¹, la cual consta de un estímulo sensorial al que se le conoce como *input* o información de entrada, que se encuentra en el exterior; después se encuentran los procesos representacionales que interpretan la información, para luego continuar con el *output* perceptual, que es la respuesta o el juicio que emite el sujeto.

Este proceso se puede observar a nivel fisiológico y a nivel psicológico, del cual se tomará como referencia, pues se puede provocar la aceptación o el rechazo por la forma en que se presenta un alimento, es decir, si se modifica la información de entrada, el sujeto emitirá una respuesta diferente. Por ejemplo, cuando a un individuo se le presenta un alimento que no resulta atractivo a la vista, el gusto y el olfato, éste responderá con rechazo ante los estímulos. En este caso, se presencia lo anterior cuando se oferta un alimento con un insecto en forma visible y tangible, lo cual lleva a una respuesta negativa generalizada en cuanto al consumo de insectos.

Para cambiar la actitud del sujeto, en este experimento se hace necesaria la modificación del postre para hacer no visible al ingrediente protagonista; por consiguiente, se transforma la tantarria en un ingrediente pulverizado para conservar sus cualidades organolépticas tales como el sabor y aroma, pero eliminar la textura que ésta tiene, así como el impacto visual que provoca la presencia de cualquier insecto en los

¹¹ J.J. Gibson, ofrece una visión más completa acerca de este proceso, y apoya la idea de que es posible encontrar un método para obtener el cambio de actitud deseado en esta investigación.

alimentos. Por tanto, el *input* mostrará una varianza en la presentación para esperar un *output* que contenga una actitud positiva hacia el producto. Con esto, se lograría que los prejuicios antes mencionados acerca del consumo de insectos sean bloqueados al omitir la presencia de éstos.

2.7.2. Concepto de análisis sensorial

La evaluación sensorial es una actividad que realiza el ser humano de forma consciente desde sus primeras semanas de vida y que evoluciona de acuerdo a circunstancias culturales, experiencias personales y aspectos fisiológicos. (European Food Information Council, 2011)

De esta manera, se establecen criterios de selección de los alimentos que recaen en uno de los aspectos característicos globales de un alimento, la calidad sensorial. (Ibáñez Moya & Barcina Angulo, 2001)

De acuerdo a la División de Evaluación Sensorial del Instituto de Tecnólogos de los Alimentos (1975) el análisis sensorial es la rama de la ciencia utilizada para obtener, medir, analizar e interpretar las reacciones a determinadas características de los alimentos y materiales, tal y como son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído.

Entonces, la pertinencia de la revisión teórica del análisis sensorial se vuelve crucial para la presente investigación por la necesidad de la misma de valorar de forma objetiva la capacidad de aceptación que un alimento tiene. De acuerdo al *European Food Information Council*, son las circunstancias culturales, personales y los aspectos fisiológicos del gusto los que dan estructura a la evaluación sensorial, información que empata con la historia de la entomofagia, que cuenta que hubo factores culturales como el mestizaje entre cultura europea y occidental que comenzó a rechazar el consumo de insectos como alimento humano.

Para Sancho, Bota y de Castro (2002), la necesidad de adaptarse a los gustos del consumidor obliga a que, de una forma u otra, se intente conocer cuál será el juicio crítico del consumidor en la valoración sensorial que realizará del producto alimentario.

Por ello existe la necesidad de evaluar de una forma objetiva los juicios críticos del consumidor y expertos de los alimentos, lo cual dará al análisis sensorial una cualidad de herramienta de control de calidad total en la industria alimentaria.

2.7.3. Usos del análisis sensorial y clasificación de las pruebas

De acuerdo a Sancho, Bota y de Castro (2002), la empresa de alimentos recurre al análisis sensorial para el control de la calidad total, donde se pretende orientar la evaluación, análisis y control del proceso de fabricación de un producto y la incidencia para con el mercado meta.

Esta herramienta hace uso de procesos físicos, químicos y microbiológicos que determinarán si los ingredientes usados en la fabricación siguen los lineamientos de calidad establecidos, pues en la industria alimentaria, el olor, color, sabor y de forma general, los caracteres organolépticos, son criterios de aceptación o rechazo tan importantes como los instrumentales.

Los usos del análisis sensorial pueden dividirse en tres categorías:

1. Control del proceso de fabricación, donde se solucionan problemas tales como
 - a. Influencia de la materia prima sobre la calidad sensorial.
 - b. Influencia de los cambios de las condiciones del proceso sobre la calidad sensorial.
 - c. Influencia de los cambios de ingredientes sobre la calidad sensorial.
2. Control del producto
 - a. Influencia del almacenamiento sobre la calidad sensorial
 - b. Influencia de los atributos sobre la calidad sensorial total.
 - c. Influencia de los parámetros sobre cada atributo.
 - d. Establecimiento de los límites entre grados de calidad.
 - e. Selección de métodos instrumentales.
3. Control de mercados

- a. Estudios comparativos
- b. Estudios de aceptación

Lawless y Heymann (1999) consideran que el primer punto que debe aclarar un especialista en análisis sensorial es determinar qué clase de método es el apropiado para responder las preguntas acerca del producto a valorar. Por este motivo, los tests de análisis sensorial son clasificados acorde a su propósito principal y válido; por lo tanto, existen tres tipos de tests comúnmente usados, cada uno con un diferente propósito y con sus requerimientos especiales de panelistas.

Tabla 1: Clasificación de los tests de análisis sensorial. (Sancho, Bota y de Castro, 2002)

Clasificación	Pregunta a resolver	Tipo de tests	Características de los panelistas
Discriminación	¿Los productos son diferentes en alguna característica?	Analítico	Seleccionado por su agudeza sensorial, orientado a describir productos, puede ser un panelista ya entrenado.
Descriptivo	¿Cómo difieren los productos en específicas características sensoriales?	Analítico	Seleccionado por su agudeza sensorial y motivación, debe ser entrenado o altamente capacitado.
Afectivo	¿Qué tanto agradarán los productos? O ¿Qué producto será preferido?	Hedónico	Seleccionado por ser consumidor del producto, puede ser un panelista no capacitado.

2.7.4. Pruebas hedónicas

Éstas se utilizan para evaluar la aceptación o rechazo de un producto determinado y aunque su realización pueda parecer rutinaria, el planteo es muy complejo y debe hacerse con rigor para obtener datos significativos.

Sancho, Bota y de Castro describen de esa forma las pruebas hedónicas y hacen diversas recomendaciones para la planificación, ejecución y análisis del test. Para la selección de grupo de individuos, se especifica que deben ser convocados catadores inexpertos, elegidos al azar o seleccionados por aspectos concretos: edad, sexo, capacidad económica, hábitos sociales o de consumo, etc. Se les puede abordar en la calle, citarlos en un estudio o sala donde se les hará la prueba o darles el producto para que toda la familia lo ensaye en su propio domicilio. Las recomendaciones más importantes en el planteo de la prueba deben considerar las siguientes cuestiones:

1. Utilizar sólo grupos bien definidos de sujetos no entrenados.
2. Plantear preguntas hedónicas sencillas o pedir comparaciones fáciles.

Evitar los errores recurrentes:

1. Utilizar sujetos entrenados para estas pruebas.
2. Combinar juicios hedónicos con evaluaciones cuali- o cuantitativas.
3. No prestar atención a pequeños aspectos negativos del producto.

2.7.5. Prueba pareada

Lawless y Heymann describen la prueba pareada donde el participante recibe dos muestras codificadas, las cuales son presentadas al panelista de forma simultánea y al panelista se le pregunta cuál de las dos muestras prefiere. Para simplificar el análisis e interpretación de los resultados, el panelista debe hacer una sola elección entre las dos muestras, cerrando la posibilidad de dar una tercera opción de respuesta, el “no sé” o “ninguna de las dos”.

Las secuencias de presentación tienen dos posibilidades (AB, BA), las cuales tendrán que ser puestas al azar para cada uno de los panelistas, con un número equitativo de los panelistas recibiendo la muestra A o la B primero.

3. Metodología

3.1. Estudio recopilatorio de información acerca de la entomofagia

Como punto de partida para este experimento, se realizó una evaluación acerca de la aceptación y conocimiento del consumo de insectos. El grupo seleccionado para encuestar fue la población de estudiantes del campus Aeropuerto de la Universidad Autónoma de Querétaro, el cual cuenta con 939 estudiantes entre las edades de 18 a 60 años y pertenecen a carreras de las facultades de Lenguas y Letras, Ciencias Naturales, Derecho, Ingeniería y Filosofía. De éstos, se eligió un grupo aleatorio de 105 alumnos, donde el 48% (51 personas) pertenece al grupo de edad entre 21 a 24 años, el 27% (28 personas) oscilan entre los 17 a 20 años, el 12% (13 personas) tienen entre 25 a 30 años y el 13% restante (13 personas) tienen de 31 años en adelante.

Se destaca que el 87% de esta población encuestada (92 personas) es un conjunto de individuos de edades entre 17 y 30 años, por tanto, corresponden a la generación Millennials. Antoni Gutiérrez-Rubí (2014) describe Forbes a esta generación, como el grupo de personas nacidas entre los años 1981 y 1995, sujetos de 20 a 35 años que se hicieron adultos con el cambio de milenio.

Los rasgos como individuo que caracterizan sus comportamientos de compra los señalan como personas críticas, exigentes y volátiles, debido a que según Gutiérrez-Rubí, “el 86% de consumidores actuales declara que dejaría de hacer negocios con una empresa debido a una mala experiencia de cliente [...] por tanto, esta realidad debería encaminar a las compañías a situar la experiencia del consumidor en el eje central de su estrategia”. Entonces, si la tendencia empresarial es enfocarse en crear experiencias de compra satisfactorias para el cliente, o sea, acoplar el entorno de la marca al gusto de su mercado, este proceso de adaptación que toma la empresa para con el cliente, puede ser referencia clave a esta investigación y su búsqueda por encontrar la forma de tener más éxito y aceptación de una tendencia alimentaria.

El 82% de la población encuestada (86 personas) afirma que ha consumido insectos de forma voluntaria, mientras que 13 personas (12%) se muestran cerradas a la

opción de ingerir insectos como alimento. El resto de la población (6 personas, 6%) comenta haber ingerido insectos de forma accidental.

Para conocer más a fondo la postura de las 27 personas que se muestran en contra del consumo de insectos, se les preguntó cuáles son sus motivos para repudiar esta idea. El 63% de ellos (17 personas) informó que creen que los insectos saben mal, el 22% (6 personas) cree que todos los insectos son venenosos y esto no les da la confianza para poder comerlos y el 15% (4 personas) comenta que los insectos son insalubres.

En la encuesta se plantea a todos los individuos la posibilidad de que, en casos extremos, se tenga como último recurso alimentario una dieta a base de insectos, para lo cual se les da opciones de presentaciones para consumirlos. El 65% de la población (68 personas) optaría por comer insectos tostados al comal y 26 personas (25% del grupo) preferiría comerlos ya secos y pulverizados. El 7% del grupo afirma que podría comerlos en forma de papilla y 3 personas estarían dispuestas a comer insectos crudos.

Para sensibilizar al grupo de encuestados, se les pregunta si están informados acerca del gran aporte y nutricional que conlleva la entomofagia. Para ello se proporciona el dato del contenido proteico de 100 gramos de chapulines. El 50% de la población declaró no estar enterado de esto.

Es destacable que al grupo experimental les gustó la idea de recurrir a los insectos como fuente de proteínas de alta calidad y que se encuentran muy abiertas a probar productos que contengan los beneficios de estos especímenes, pero con la condición de que los contengan de forma invisible. Es en esta parte donde se observa el comportamiento *Millennial*, en el que el individuo de esta generación está acostumbrado a que el exterior se adapte a sus preferencias, por consiguiente, a aquellas personas que no consumen insectos por diferentes creencias personales, se les ofertará un alimento con cualidades organolépticas como sabor y aroma del insecto y con la apariencia más deseada.

3.2. Acercamiento con chefs y empresas que ofertan insectos

Parte de este experimento consistió en obtener un testimonio de la postura que algunos establecimientos gastronómicos tienen acerca de la entomofagia. Se entrevistó al chef del restaurante oaxaqueño “María y su bici” ubicado en el centro histórico de la ciudad de Querétaro¹²

El chef Antonio Silvestre¹³, originario del municipio de Amealco, Querétaro comentó que en el tiempo que se ha desempeñado para este establecimiento se ha regido por el objetivo de brindar al comensal una experiencia gastronómica “intrépida y aventurada” para todos esos comensales que buscan degustar alimentos tradicionales de la región del sur del país, que se caracteriza por una gastronomía repleta de una gran variedad en recetas, técnicas e insumos que son escasos en la ciudad.

En referencia a la creación de platillos con insectos, el chef explicó que los dueños del negocio disfrutan de ofrecer recetas que muestren los distintos usos culinarios que los insectos puedan tener en forma visible: “A la gente le gusta ver lo que comen”, expresó. Se le expuso la iniciativa de crear postres con insectos que contengan cualidades organolépticas tales como sabores y aromas propios del insecto, pero que no muestren rastro ni visión de éstos. Ante tal propuesta, el chef demostró desapruebo, pues su ideología no concuerda con la iniciativa. “Se perdería la esencia o la emoción de la experiencia gastronómica si no se muestra al insecto actuaría en forma de saborizante. El gusto se obtiene por la vista”.

Silvestre señaló que, para sus comensales, un platillo elaborado con tantarria elevaría su precio entre \$50 y \$60 por cada pieza del insecto que se le agregue. Concordó con la idea de que es un precio elevado debido al alto costo que conlleva el manejo de tal insumo debido a que gastos de compra, transporte y manufactura influyen en el precio de venta.

¹² “María y su bici”, ubicado en la calle 5 de mayo, número 91, colonia Centro Histórico en la ciudad de Querétaro, Qro.

¹³ El Chef Antonio Silvestre, de 23 años de edad labora para esta empresa desde hace tres años. Compartió que creció en un ambiente de mucho amor y respeto por la cocina y que en la actualidad vive por ello. Entrevista realizada el día 25/01/2016.

En cuanto a la reacción del comensal por el costo del consumo de insectos, puntualizó que las personas suelen sorprenderse, pero aun así acceden a probar, pues llegan al establecimiento con decisión y determinación de obtener una experiencia única.

Parece existir una discordancia entre el testimonio de Chef Silvestre y el presente trabajo de investigación. Por una parte, este restaurante apuesta por la sensación y los deseos de exploración gastronómica que su mercado meta buscan. Por otra parte, el enfoque de este proyecto busca obtener una respuesta afirmativa por parte de aquellos que no se atreven a consumir platillos de esta naturaleza. Se toma como referencia la dualidad en opiniones, la variedad en la disposición que tiene la gente hacia la entomofagia: mientras que el restaurante está dirigido a comensales que sin dudarlo pueden ingerir un chapulín íntegro y visible, este experimento se basa en una labor de convencimiento hacia aquellas personas que necesitan otra forma para recibir las nuevas propuestas.

3.3. Desarrollo del producto

Para cumplir los objetivos de la presente investigación, se tuvo que transformar la tantarria para la elaboración de un cupcake que posteriormente se sometería a una prueba pareada del análisis sensorial en escala hedónica.

Se eligió diseñar un cupcake en esta investigación debido a la practicidad de la elaboración del mismo y su presentación, pues es un postre que se puede porcionar al tamaño aproximado de un bocadito, por lo tanto, para el desarrollo de las pruebas de análisis sensorial, al catador se le ofrecerían dos muestras de un producto de un tamaño suficiente para comer uno tras otro. La propuesta del sabor a café en este cupcake nació de la similitud con el sabor de la tantarria, ambos son fuertes y con toque amargo, por lo tanto, se podría disimular el sabor de la chinche mediante un sabor conocido.

Maria Dias y Felipe Durán (2007), en el *Manual del ingeniero de alimentos* dicen que la deshidratación cumple una función de técnica de conservación de alimentos

desde tiempos inmemoriales. Consta de la eliminación de actividad del agua¹⁴ con técnicas que por medios controlados tales como calor, aire, frío y ósmosis, se busca reducir la actividad del agua a niveles óptimos para evitar la proliferación de microorganismos patógenos, reducir el volumen y con ello obtener ventaja en transporte y almacenamiento del alimento.

La primera prueba del producto a formular se realizó con la ideología de triturar la tantarria ya desflemada, sin ningún otro proceso anterior a este. Se realizó una prueba de elaboración de cupcakes de chocolate con tantarria molida, donde a 20 personas elegidas en forma aleatoria, se les dio a probar un cupcake. Los resultados de ese ensayo fueron de desagrado por presenciar la tantarria en forma visible y tangible, pues se observaban trozos del insecto como patitas dentro del panecillo. En el aspecto sensorial, el sabor chocolate deseado en el cupcake no fue suficiente para tratar de disimular el sabor amargo característico de la chinche, por tanto, esta prueba dio pie a replantear el producto para lograr que no se viera en su totalidad al insecto y que su sabor no fuera protagonista.

Se buscó el método de deshidratación de alimentos óptimo para la tantarria, puesto que se esperaba obtener un polvo de este insecto para cocinar un postre que conservara las cualidades organolépticas de la chinche, pero que no se mostrara en forma visible para el comensal.

Se adquirieron las tantarrias en el mercado de la Cruz, en la ciudad de Querétaro; la presentación inicial del insecto era congelada y ya contaba con el proceso de desflemado para evitar que su sabor fuera amargo. El costo de la tantarria fue de \$1200.00 por kilogramo y se compró 511 gramos.

El proceso que se siguió para deshidratar las chinches, comenzó por la medición de peso inicial del producto, el cual fue de 511 gramos. Se esparció sobre una charola

¹⁴ Salvador Badui explica que cualidades de los alimentos como la textura dependen de su contenido de agua, pues esto influye en reacciones físicas, químicas, enzimáticas y microbiológicas. Describe que el agua denominada como “libre” en el alimento es a la que se debe el crecimiento de microorganismos e interviene en transformaciones, como lo es el secado de alimentos para su posterior pulverización.

metálica para luego ser sometido a una temperatura de 70°C, con 0% de humedad, durante 1 hora con 55 minutos en un horno de convección. Como resultado se obtuvo un peso final de 120 gramos y se procedió a usar una máquina molino de café para triturar las tantarrias. Se consiguió una textura similar a la de tierra y se logró que las partes molestas del insecto, tales como antenas y patitas, dejaran de ser perceptibles al gusto.

La elaboración del cupcake de tantarria consistió en la realización del *mise en place*, que es la organización de los ingredientes previo a la preparación para agilizar el proceso, tales como tamizar la harina de trigo para eliminar impurezas de la misma y también pesar ingredientes para tener todo en cantidades exactas. Se mezcla el azúcar con el aceite y los huevos, posteriormente se agrega la harina tamizada y el bicarbonato de sodio en forma envolvente, esto quiere decir que se hace uso de una espátula miserable para agregar los ingredientes con movimientos circulares y que se mezclen a la perfección. Después, se añade el café y el polvo de tantarria. Una vez obtenida la mezcla, se vacía la masa en los capacillos a tres cuartas partes de su capacidad para dar espacio al esponjado del pan. Se hornean los cupcakes por un periodo de 5 a 7 minutos en un horno de convección a 170°C, pasado este tiempo, se realiza la prueba del palillo, la cual consiste en utilizar un palillo de dientes para pinchar el cupcake y al retirarlo, verificar que no quede masa en el palillo, lo cual indicará que el pan está bien cocido. Para continuar, se sacan los cupcakes del horno y se dejan enfriar a temperatura ambiente.

Para realizar la cobertura de chocolate semi amargo en el cupcake, se debe seguir el proceso de temperado de chocolate, el cual consiste en fundir a baño María o en un horno de microondas a menos de 600W¹⁵. Este proceso tiene como función principal el dar una presentación brillante, untuosa y estable del chocolate como cobertura, entonces, se realiza un templado, es decir, llevar a 50°C a 55°C el chocolate semi amargo, para luego sumergir el cazo del chocolate en un recipiente lleno de cubitos de hielo mientras

¹⁵ Pierre Hermé, en el *Larousse de los postres* describe de esta forma el proceso de temperado de chocolate. Sin embargo, otra forma de realizar este procedimiento es vaciar el chocolate en una placa de mármol y, mediante el uso de una espátula, mover y extender el chocolate líquido a lo largo de la placa para que pierda temperatura.

se remueve. Cuando la temperatura haya descendido hasta los 28°C, hay que recalentar a 29°C o 30°C, en este punto el chocolate se encontrará listo para ser utilizado. Para fines de la elaboración de este producto, solo se tiene que untar el chocolate en la parte superior del cupcake y esperar a que endurezca para poder presentar.

La receta estandarizada del cupcake de café y tantarria muestra el costo unitario de cada muestra del panecillo el cual se estima en \$7.31. El porcentaje de costo sugerido de 25% da un precio de venta sugerido de \$29.24, lo cual, se considera elevado al precio de venta al que se oferta un cupcake de esta porción en el mercado. Si se ajusta el precio de venta a \$19.00, se observará que el costo real de este producto será llevado a su límite del 40%, el cual se considera ya muy alto para poder obtener una ganancia de este producto. De igual forma, este precio de \$19.00 se considera bastante alto comparado con el precio que se oferta en el mercado de postres, para el tamaño tipo bocado de esta porción.

3.4. Desarrollo de la prueba sensorial

Se seleccionó a un grupo de 101 estudiantes de las distintas carreras que se ofertan en el Campus Aeropuerto de la Universidad Autónoma de Querétaro, grupo de catadores no entrenados para el desarrollo de esta prueba.

Se elaboraron 100 piezas de cupcakes de café simples, los cuales serán identificados en esta prueba con el código 1 y 100 piezas de cupcakes de café con tantarria, con código 2.

El proceso de selección de catadores para esta prueba fue en forma aleatoria, el aplicador de la prueba se colocó en dos puntos estratégicos del Campus Aeropuerto debido a la gran afluencia de estudiantes que estos lugares presencian. Se lograba un acercamiento por parte del aplicador hacia los posibles catadores, invitándolos a realizar la prueba de un nuevo producto elaborado por estudiantes de la licenciatura en Gastronomía. A partir de este punto, cada individuo abordado tomaría la decisión de participar o no en la prueba.

Se le entregó a cada participante un formato de boleta para recopilar datos de la prueba, a su vez, se le comunicaba las instrucciones de la prueba para después entregarle las muestras del producto en el orden establecido por la metodología.

Para la ejecución de esta prueba no era requerida la opinión de cada catador que le llevó a tomar su decisión. Al finalizar la prueba pareada, se procedió a la captura de información obtenida de la misma.

4. Resultados

La deshidratación de las tantarrias alteró las cualidades físicas del producto, en la tabla 2 se muestran los cambios.

Tabla 2: Cambios físicos y organolépticos en la tantarria deshidratada (Fuente propia)

	Fresco	Deshidratado
Peso inicial	0.511 Kg	0.120 Kg
Color	Negro con manchas naranjas y blancas	Negro
Aroma	Intenso / apestoso	Débil / tostado
Sabor	Intenso / amargo	Intenso / tostado

El 97% de los catadores (98 estudiantes) tienen edades que oscilan entre los 17 a 30 años, de acuerdo a la información expuesta con anterioridad en este trabajo, estas personas pertenecen al grupo generacional llamado Millennials.

La elección de 55 personas (54.5%) por la muestra sin el insecto expresa la preferencia de los catadores por este producto cuyas cualidades organolépticas gustaron más. La información recabada durante el desarrollo de la prueba pareada manifiesta el gusto y aversión encontrados en la muestra con el insecto. A pesar de no estar visible la tantarria en el panecillo, conservó cualidades como aroma, sabor y textura, la tantarria le dio al pan una textura crujiente que fue aceptada solo por algunas personas.

Un par de catadores externaron sus impresiones acerca de los productos, donde a la muestra 1, el cupcake sin tantarria, se le veía como simple y ordinario, y la muestra 2, el producto con tantarria fue descrito como “crujiente, sabor a almendra, excelso, excelente...” y también como “muy duro, seco, con sabor a quemado...”

Participaron 64 (63.4%) estudiantes de la Facultad de Filosofía, 20 (19.8%) de Ciencias Naturales y 17 (16.8%) de Lenguas y Letras.

61 (60.4%) estudiantes participantes se encuentran en el rango de edad de entre 17 a 20 años; 27 (26.7%) de ellos está entre las edades de 21 a 25 años, 10 (9.9%) tienen entre 25 a 30 años, 2 (2%) tienen de 40 años o más y 1 (1%) entre 36 y 40 años. Fueron 64 (63.4%) mujeres las que participaron en esta prueba, mientras que 37 (36.6%) son hombres.

En cuanto a la aceptación de los productos, la muestra 1 obtuvo mayor agrado con 55 catadores (54.5%) que expresaron preferencia por ella, mientras que 46 participantes (45.5%) eligieron a la muestra 2 como su mayor preferencia.

5. Discusión de los resultados.

De acuerdo a este resultado, la hipótesis generada en este trabajo no es correcta, pues ésta idealiza a la aceptación total de un producto basándose en la percepción visual, la cual ayudó como estrategia para que el catador probara ambos productos, pues son de aspecto similar. Sin embargo, el catador tomó una decisión de acuerdo a cualidades como sabor y textura, que en el caso de la muestra 2, el pan con insecto, dichas propiedades no fueron aceptadas por la mayoría de los participantes.

Se esperaba una respuesta a participar en la degustación muy grande, puesto que el perfil del comportamiento de compra de estos individuos expresa una amplia disposición a la innovación, son atrevidos y decididos.

Este experimento abre la posibilidad a continuar con la confección de un método más efectivo y especializado para delimitar mejor las posibilidades de aceptación y rechazo. Si se desea continuar con la aceptación a través de la repostería, es conveniente saber que la tantarria forma parte de la preparación de algunas recetas de mole, creaciones que se consideran de fácil uso en la repostería. Sin embargo, la tantarria y sus cualidades organolépticas hacen que tenga mayor posibilidad de uso en recetas saladas.

Esta información financiera hace ver lo poco viable que es el lanzamiento de un producto de esta naturaleza al mercado, con el fin de promover el consumo de insectos. En general, el costo de compra de los insectos es muy elevado y el proceso de deshidratación dentro de este producto redujo en gran cantidad el gramaje a aprovechar de la tantarria para la elaboración del cupcake. Se debe trabajar en la mejora de la elaboración de una harina de insectos que tenga un costo de producción más bajo y así, poder desarrollar alimentos a base de tantarria o cualquier otro insecto que puedan venderse a precios más competentes en un mercado que está acostumbrado a la adquisición de postres convencionales a precios ordinarios.

La presente investigación se centra en la aceptación del consumo de insectos. Respecto a este hecho, ya se demostró que de un grupo de catadores se prefirió un alimento sin insecto debido a sus características organolépticas. Sin embargo, es tema de

análisis el posible precio de venta que se puede ofrecer de un alimento de este tipo. Este dato podría influir en la decisión de los catadores sobre la preferencia de un cupcake convencional a precio normal, con respecto a un cupcake de tantarria que contiene el sabor de esta chinche y que, además, se le ofertaría a un costo bastante elevado, respecto a lo que el comprador está acostumbrado.

Por último, respecto al planteamiento del problema situado en la obtención de seguridad alimentaria de una población a través del uso de insectos en la dieta, este trabajo señala la necesidad de la promoción de la entomofagia en una demografía para lograr el aceptamiento del consumo de insectos. Se demuestra que es posible modificar la actitud de un individuo ante un alimento a través de la percepción visual de éste, sin embargo, queda pendiente el perfeccionamiento de este método para conseguir que, además de que el individuo pueda ingerir un alimento a base de insectos en forma no visible, éste le sea de su agrado a nivel de sabor, textura y aroma, y, que el producto que se le ofrezca tenga un costo accesible para poderse alimentar y nutrir con él, para así cumplir con los objetivos de la seguridad alimentaria.

6. Conclusiones

La presente investigación muestra que la iniciativa por crear una estrategia para promover el consumo de insectos debe tomar en cuenta diversos factores para tener un mayor alcance y evitar rechazo. Mientras que este trabajo se enfocó en la percepción visual de los alimentos, estudios posteriores a este podrían partir desde este punto para construir un método más completo donde se considere el control de cualidades organolépticas y presentación, al mismo tiempo.

Los comentarios de los catadores en las pruebas de análisis sensorial demostraron la subjetividad a la que se está expuesto un trabajo de esta naturaleza, mientras a una parte de la población le agradaron sabores como “almendra tostada” y texturas “crujientes”, a otros estas características les parecieron desagradables, interpretándolas como sabores “quemados” y texturas “duras”.

El perfil generacional de la población participante en las pruebas pareadas, llamados *Millennials* colaboró en la obtención de una alta respuesta a participar en este experimento. Las tres personas participantes que pertenecen a otro grupo generacional, mostraron actitudes de duda e incertidumbre a la invitación a esta degustación. Por otro lado, los demás colaboradores fueron impulsivos y decididos a participar.

Se demuestra que la tantarria posee características organolépticas que no agradan dentro de recetas de repostería, además de evidenciar que el precio de venta de un producto hecho a base de esta chinche es alto. La hipótesis generada en este proyecto no es correcta, debido a que no es suficiente hacer invisible dentro de un alimento a un insecto para que éste agrade a una población.

Anexo 1: Formulario de encuesta

Antropoentomofagia: Los insectos como alimento humano

****Cuestionario exclusivo para los alumnos de la UAQ, Campus Aeropuerto****

Entomófago es un término asignado a todo aquel ser vivo que consume insectos, esto puede ser un reptil que consume insectos, un insecto que come insectos y a los humanos que los consumen también.

El término antropoentomofagia hace referencia específica a la costumbre alimentaria del hombre de comer insectos.

Agradezco de antemano el tiempo que dedicarás para responder este cuestionario.

Rango de edad *

- 17-20 años
- 21-24 años
- 25-30 años
- 31-35 años
- 36-40 años
- 40 y más años

Facultad a la que perteneces *

- Lenguas y letras
- Filosofía
- Ciencias Naturales
- Ingeniería
- Derecho

¿Alguna vez habías escuchado el término "Entomofagia" o "Antropoentomofagia"? *

- Sí
- No

¿Has consumido insectos alguna vez en la vida? *

- Sí, voluntariamente.
- Sí, accidentalmente.
- No (jamás lo haría)

(De ser su caso) ¿Cuáles son tus motivos para no consumir insectos?

- Son insalubres
- Saben mal
- Son venenosos

Si como último recurso alimentario tuvieras que consumir insectos, ¿Cómo los preferirías? *

- Secos y pulverizados
- Tostados al comal
- Crudos
- En papilla

¿Sabías que 100 gramos de chapulines aportan cerca del 75% de proteína valiosa para el humano, mientras que la carne res aporta solamente 55%? *

- Sí
- No

Ahora que sabes los beneficios nutrimentales del consumo de insectos, ¿Te sientes más motivado a considerar la opción de comer insectos? *

- Sí, me parece razonable
- No, tengo mis dudas

¿Aceptarías consumir un platillo que contenga insectos, de forma no visible? *

Ejemplo: un pan elaborado a base de harina de chapulines que fueron criados en una granja especial, lejos de suciedad o contaminantes.

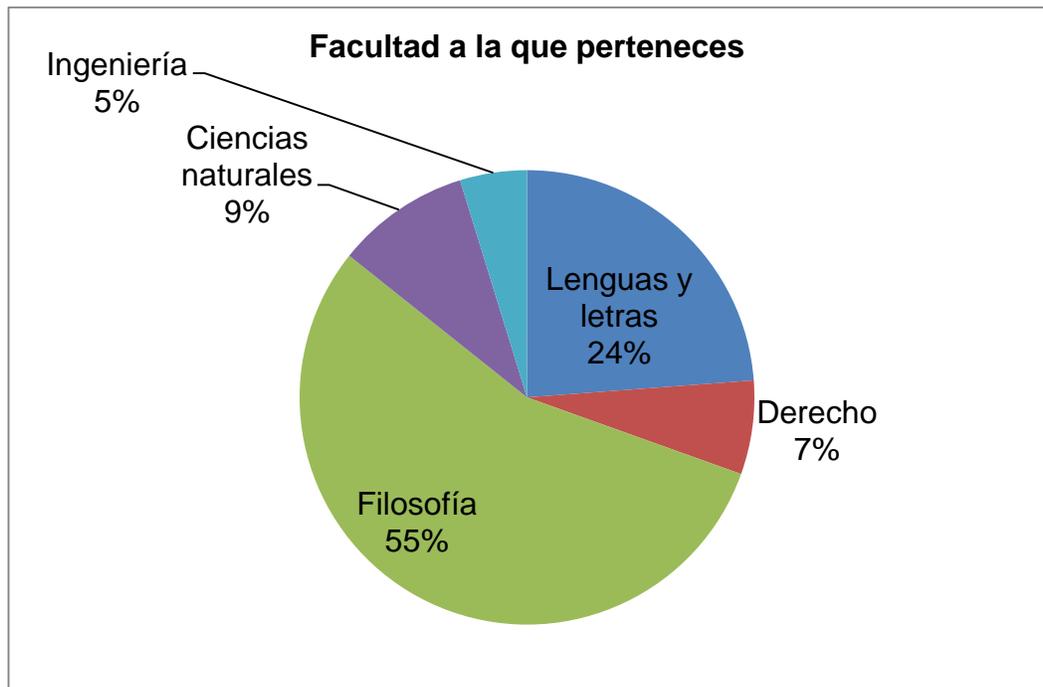
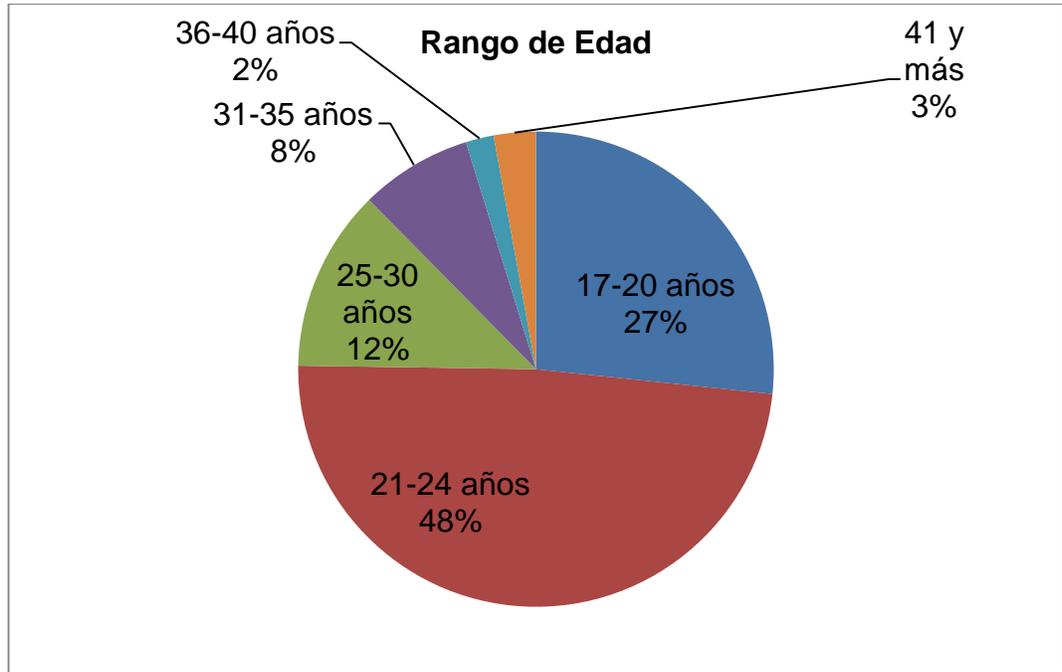
- Sí
- No

¿Apoyarías la iniciativa de comenzar una cultura de consumo de insectos, ahora que sabes más de los beneficios nutrimentales, económicos y ambientales que esto aporta? *

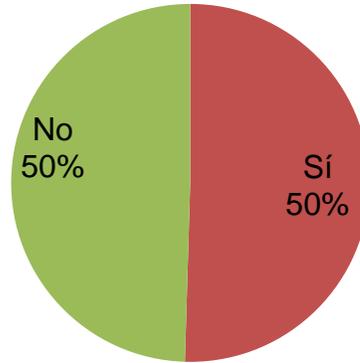
Para producir un gramo de proteína de carne de res, se necesitan 15.8 galones de agua, mientras que, para producir la misma cantidad de proteína de insectos, se necesita 0.8 galones de agua. En zonas de alta marginación, la producción de insectos les puede ayudar para satisfacer sus necesidades de alimento y a su vez, podrían vender los excedentes para activar su economía.

- Sí
- No

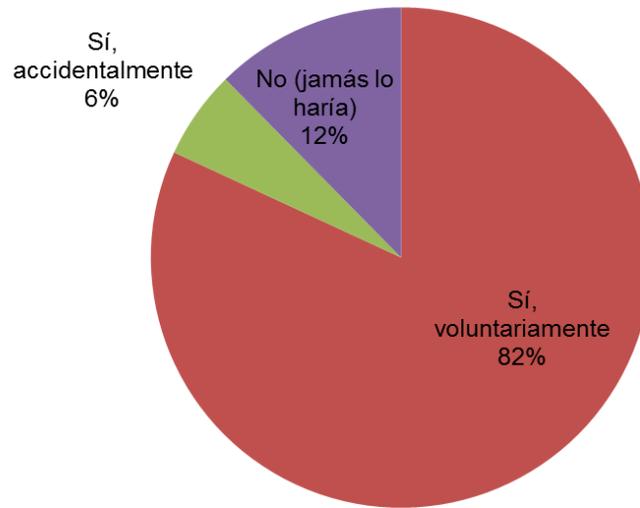
Anexo 2: Gráficos de respuestas a la encuesta inicial



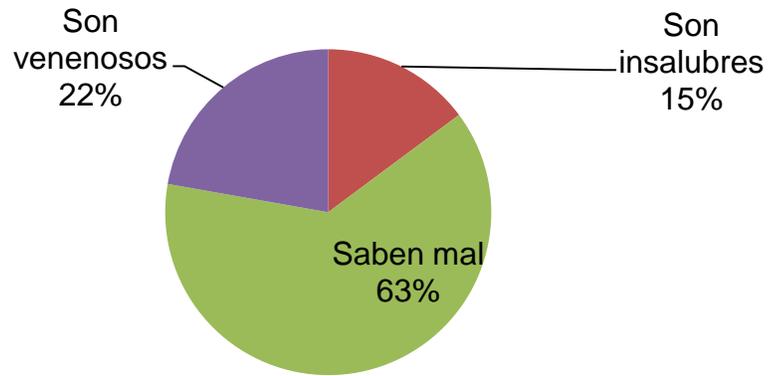
¿Alguna vez habías escuchado el término "Entomofagia" o "Antropoentomofagia"?



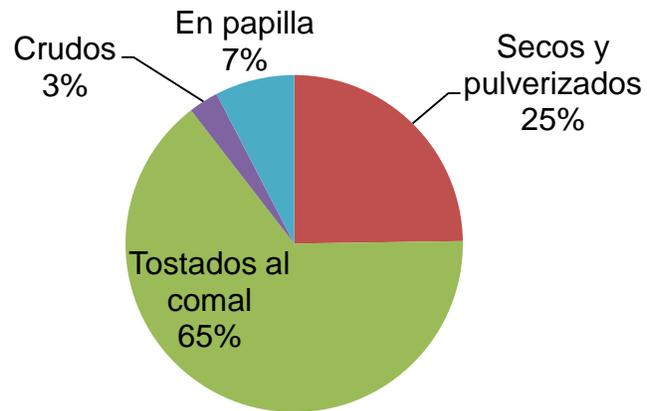
¿Has consumido insectos alguna vez en la vida?



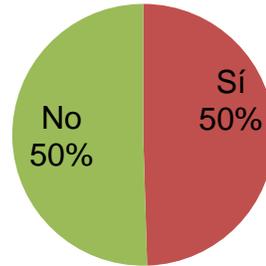
De ser su caso, ¿Cuáles son tus motivos para no consumir insectos?



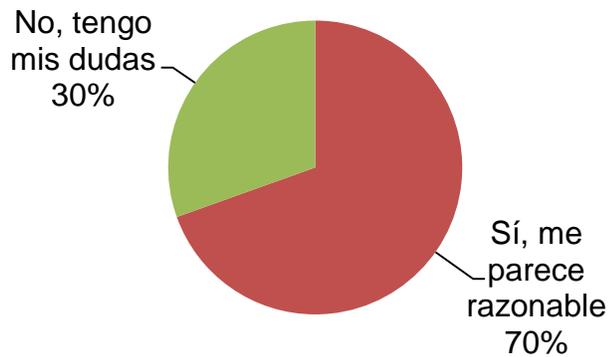
Si como ultimo recurso alimentario tuvieras que consumir insectos, ¿Cómo los preferirías?



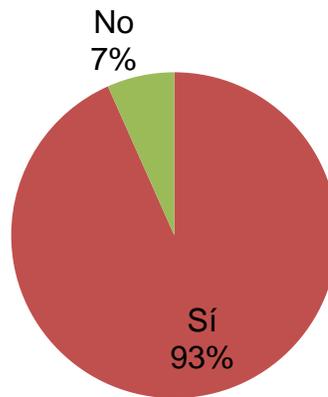
¿Sabías que 100 gramos de chapulines aporta cerca del 75% de proteína valiosa para el humano, mientras que la carne de res aporta solamente el 55%?



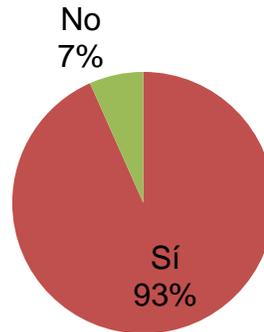
Ahora que sabes los beneficios del consumo de insectos, ¿Te sientes más motivado a considerar la opción de comer insectos?



¿Aceptarías consumir un platillo que contenga insectos de forma no visible?



¿Apoyarías la iniciativa de comenzar una cultura de consumo de insectos, ahora que sabes más de los beneficios nutrimentales, económicos y ambientales que esto aporta?



Anexo 3: Boleta de evaluación para la prueba de preferencia pareada de los productos. (Fuente propia)

Universidad Autónoma de Querétaro
Licenciatura en Gastronomía

Facultad de filosofía

Boleta de evaluación para la prueba de preferencia pareada de los productos.

Folio: 0

Facultad a la que perteneces	Lenguas y Letras	Ingeniería	Ciencias Naturales	Derecho	Filosofía
Edad	17-20 años	21-24 años	25-30 años	31-35 años	36-40 años
	40 y más años				
Sexo	Masculino	Femenino			

Frente a usted se presentan dos productos, por favor pruebe cada uno de ellos en el momento en que se le ofertan, empezando con la muestra de la izquierda. Haga un círculo al código de la muestra que prefiere. Usted debe escoger una muestra, aunque no esté muy seguro.

1

2

Anexo 4: Receta estandarizada de cupcake de café y tantarria

Elaborada por	Eduardo Mendieta	Fecha	03-may
Nombre del platillo	Cupcakes de café y tantarria		
Tipo de Cocina	Repostería	Clasificación	
Tipo de Receta	Std	X	Com 0
		Unidad de la Receta	1
		Porciones	105

Costo Total	\$767.67
Rendimiento	105
Costo Unitario	\$7.31
% costo sugerido	25%
Precio venta sugerido	\$29.24
% costo real	38%
Precio de venta real	\$19.00

\$ VTA C/IVA
\$33.92

REF	Conceptos		Cantidad/Unidad			Factores %		Costo Unitario	Costo Total
	Ingredientes		Peso Neto	Peso Bruto	UNIDAD	% Merma	% Rendimiento		
1	1	Harina de trigo	0.675	0.675	Kg	0%	100%	\$14.00	\$9.45
2	1	Azúcar estándar	0.6	0.6	Kg	0%	100%	\$20.00	\$12.00
3	1	Huevo (3 piezas)	0.54	0.54	Kg	0%	100%	\$28.00	\$15.12
4	1	Bicarbonato de sodio	0.03	0.03	Kg	0%	100%	\$66.00	\$1.98
5	1	Café soluble	0.24	0.24	Kg	0%	100%	\$45.00	\$10.80
6	1	Aceite de maíz	0.54	0.54	L	0%	100%	\$18.00	\$9.72
7	1	Tantarria en polvo	0.12	0.500	Kg	76%	24%	\$1,200.00	\$600.00
8	1	Chocolate semi amargo	0.5	0.5	Kg	0%	100%	\$150.00	\$75.00
9	1	Mini capacillo	105	105	Pza	0%	100%	\$0.32	\$33.60
Total									\$767.67

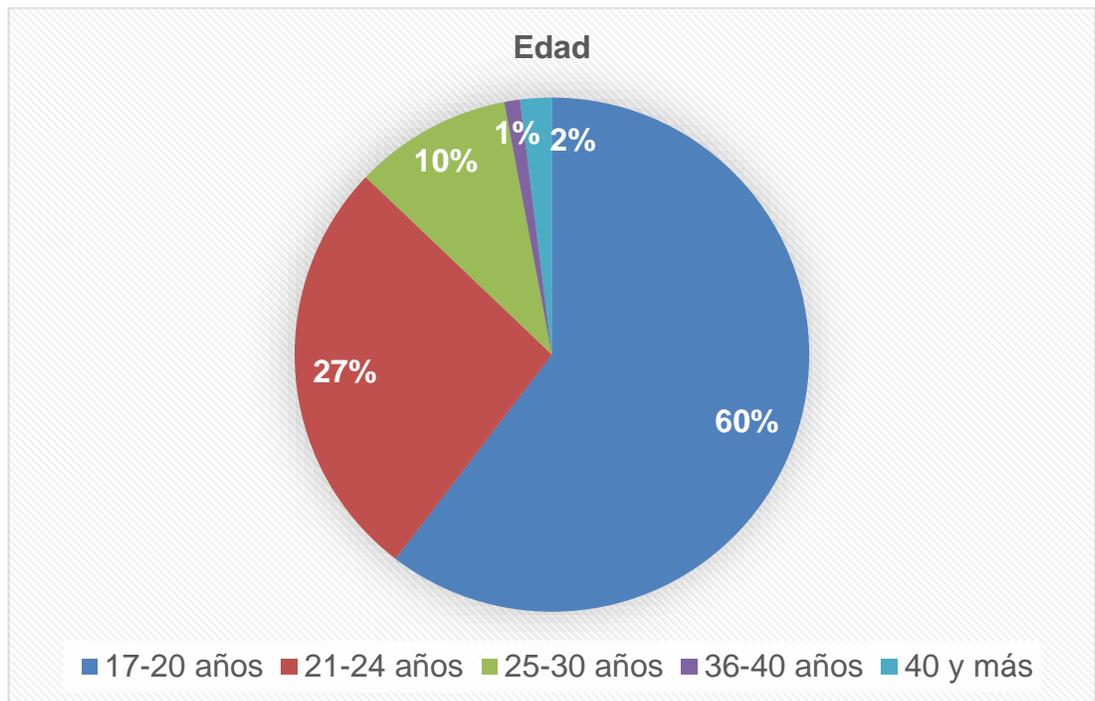
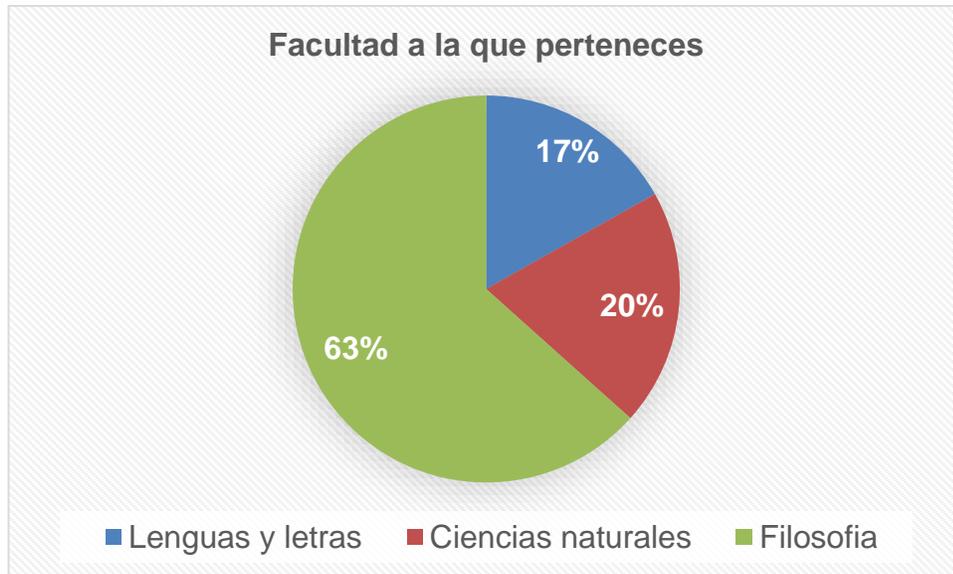
Procedimiento

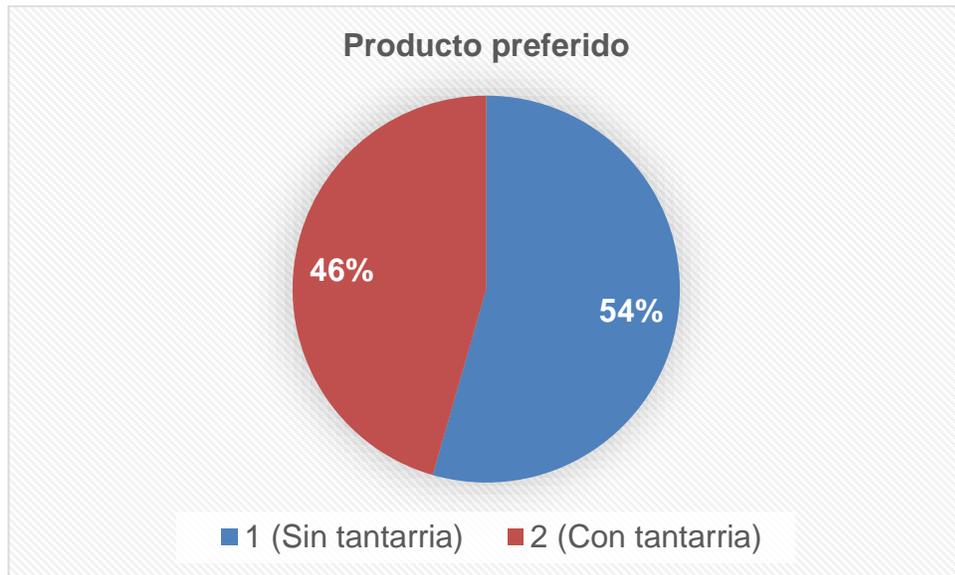
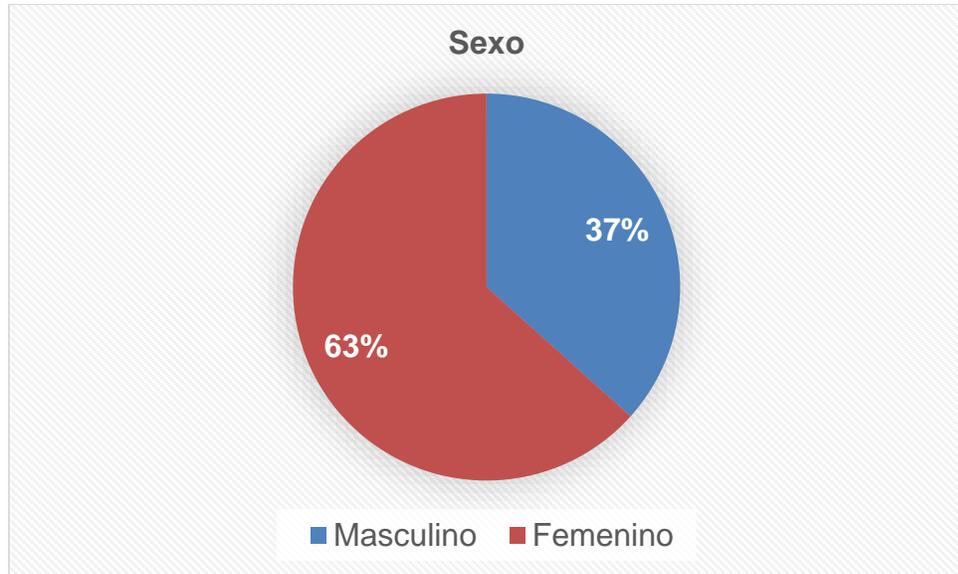
Desflemar la tantarria: teniendo al insecto vivo, sumergirlo en agua con cal para que liberen un líquido amarillento.
Deshidratar la tantarria, someter a una temperatura de 70°C a 100°C, durante 1 a 3 horas. Moler el producto restante.
Hacer preparaciones previas de la receta: tamizar harina, pesar ingredientes.
Mezclar azúcar con aceite y la cantidad indicada de huevos.
Incorporar la mezcla, batir con batidor globo.
Agregar harina tamizada, bicarbonato de sodio e integrarlos a la mezcla en forma envolvente por medio del uso de una espátula miserable.
Agregar café en polvo (soluble)
Agregar polvo de tantarria en forma envolvente.
Vaciar en capacillos del tamaño deseado, hornear de 5 a 7 minutos a temperatura de 170°C.
Realizar la prueba del palillo: introducé un palillo dental en medio de un cupcake y al sacarlo, observar que no queden restos de masa en él.
Esto indicará que el pan está bien cocido.
Sacar del horno y dejar enfriar.
Realizar proceso de temperado de chocolate.

Fotografía



Anexo 5: Gráficos de respuestas a la prueba pareada





Referencias

Bibliográficas

- Abascal, Paulina. (2008). *Larousse de los postres*. México. Editorial Larousse.
- Arana, Federico. (2006) *Insectos comestibles, entre el gusto y la aversión*. México: UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia.
- Araújo, Thiago Antonio de Sousa. *Encontros e desencontros na pesquisa etnobiológica e etnoecológica: os desafios do trabalho em campo*. (Brasil: Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biología, 2009)
- Escobar Ledesma, Agustin. (1998). *Acoyos, Rejalgares y tantarrias. Gastronomía popular en la sierra y el semidesierto de Querétaro*. Querétaro: Dirección General de Culturas Populares.
- FAO, C. (2006). *Informe de políticas: Seguridad alimentaria*. Roma: FAO.
- FAO, FIDA, PIMA. (2012). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2012. El crecimiento económico es necesario pero no suficiente para acelerar la reducción del hambre y la malnutrición*. Roma: FAO.
- García Rivas, Heriberto. (2006). *Cocina prehispánica mexicana*. México: Editorial Panorama.
- Gibson, James J. (1979). *The ecological approach of visual perception*. New York: Psychology Press.
- Gil Martínez, Alfredo. (2010). *Procesos básicos de pastelería y repostería*. Madrid, España: Editorial Akal,
- Harris, M. (1999). *Bueno para comer*. Madrid, España: Alianza Editorial
- Hermé, Pierre. (2004). *Larousse de los postres*. Barcelona, España: Larousse.
- Hogue, C. (1999). *Latin American Insects and entomology*. USA: University of California Press.
- Ibañez Moya, Francisco y Yolanda Barcina Angulo. (2001). *Análisis sensorial de alimentos. Métodos y aplicaciones*. Barcelona: Springer.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (1999). *Sensory Evaluation of food. Principles and practices*. New York: Aspen Publishers, Inc.

- Lees, R. (1969). *Manual de análisis de alimentos*. Londres: Leonard Hill Books.
- Ortiz Prudencio, Selene del Alba. (2006). *Determinación de la composición química proximal y fibra dietaria de 43 variedades criollas de maíz de 7 municipios del sureste del estado de Hidalgo*. Tesis de licenciatura para obtener el grado de licenciado en nutrición. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Pedigo, Larry; Rice, Marlin. (2009) *Entomology and pest management*. Ohio: Pearson Prentice Hall.
- Pradella, Cristina. (2005). *Cuocere al forno*. Milano, Italia: Editorial Parragon.
- Turner, Mich. (2013). *Larousse El arte de la pastelería, secretos y técnicas profesionales*. México: Larousse.
- Sahagún, fray Bernardino de. (2006). *Historia general de las cosas de Nueva España*, [c.1582], Edición, numeración, anotación y apéndices de Ángel María Garibay K. México: Editorial Porrúa.
- Sancho, J., Bota, E. y de Castro, J.J. (2002). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Van Huis, A., Van Itterbeeck, y otros. (2013). *Edible insects: future prospects for food and feed security*. Rome: FAO.

Hemerográficas

- Becerra, J., Noge, K., & Prudic, K. (2008). Adults and nymphs do not smell the same: The different defensive compounds of the giant mesquite bug (*Thasus Neocalifornicus*: Coreidae). *Springer Science + Business Media*, pp. 734-741.
- Braikovsky, H., *et al.* (1995). “Estudios ninfales de los coreideos del valle de Tehuacán, Puebla, México (Hemiptera-Heteroptera) II. Especies asociadas a huizacheras (*Acacia spp.*) y mezquiteras (*Prosopis spp.*): *Mozena lunata*, *Pachylis hector*, *Savius jurgiosus jurgiosus* y *Thasus gigas*”. *Anales del Instituto de Biología*, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología, pp. 57-80.

- Calderón Nava, O. *et al* (2014). Insects *Thasus Gigas Burm* (Xamuis) to the problem of Diabetes in Actopan Hidalgo, Mexico. *IOSR Journal of Pharmacy*. Volumen 4, número 2. pp. 39-42
- FAO, & SAGARPA. (2010). El PESA en México. *Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria*, 5-8.
- Ramos-Elorduy, J. (1999). El consumo de insectos como hábito ancestral. *Chalchihuite: Homenaje a Dorys Heyden*, pp. 275-305.
- Ramos-Elorduy, J. (2006). Threatened edible insects in Hidalgo, Mexico and some measures to preserve them. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, pp. 1-10.
- Ramos-Elorduy, Julieta, et al. (2008). Una vista a la biodiversidad de la antropentomofagia mundial. *Entomología mexicana*, pp. 308-313.
- Ramos-Elorduy, J. (2009). Anthro-entomophagy: cultures, evolution and sustainability. *Entomological Research*, pp. 271-288.

Electrónicas

- Agencia *El Universal*. (23 de abril de 2012). Insectos, relevantes en culturas prehispánicas. Recuperado el 19 de marzo de 2015, de *El Universal*: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/843131.html>
- Aguilar, J. A. (2009). ¿Corre o vuela? ¡A la cazuela! Recuperado el 4 de mayo de 2015, de *Revista del consumidor*: http://www.profeco.gob.mx/revista/publicaciones/adelantos_03/insec_comes_sep03.pdf
- Camberos Castro, M. (7 de marzo de 2000). *La seguridad alimentaria de México en el año 2030*. Recuperado el 15 de octubre de 2014, de *Ciencia Ergo Sum*: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10401706>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Recuperado el 13 de marzo de 2015, de: <http://conabio.inaturalist.org/taxa/322443-Thasus-gigas>
- European Information Council. (Febrero de 2011). EUFIC. Recuperado el 5 de Junio de 2015, de *European Information Council*: <http://www.eufic.org/article/es/artid/desarrollan-preferencias-gustativas/>

FAO. (14 de enero de 2014). *Edible insects and the environment*. Recuperado el 11 de abril de 2015, de: <http://www.fao.org/forestry/edibleinsects/84744/en/>

FAO. (2014). *Hunger Portal*. Recuperado el 11 de septiembre de 2014, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/hunger/es/>

Mendoza Mera, N., et al., “Elaboración de una salsa tradicional del Valle del Mezquital utilizando la chinche del mezquite ‘xamui’ (*Thasus gigas*)”, VII Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Alimentos CIBIA, 2009, Bogotá Colombia. En Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, obtenido de <http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/producto.php?producto=3020>, consultado el 20 de marzo del 2015.

Torcolli, Elisabetta, y otros. (mayo 2014). *Small scale experimental insect farming: compliance of raw insects and processed flour with food hygiene requirements*. En conferencia Insects for feed the world. Wageningen, University. Obtenido de https://www.academia.edu/8168245/Small_scale_experimental_insect_farming_compliance_of_raw_insects_and_processed_flour_with_food_hygiene_requirements

Entrevistas

FAO. (1996). *Cumbre Mundial de la Alimentación*.

García, A. (4 de mayo de 2015). Comunicación personal. (E. Mendieta, entrevistador)

Silvestre, A. (25 de enero de 2016). Comunicación personal. (E. Mendieta, entrevistador)