

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y
ARTES DE CHIAPAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICION Y
ALIMENTOS**

TESIS PROFESIONAL

**MENÚ DE CINCO TIEMPOS A BASE
DE INSECTOS COMESTIBLES DE
SAN ANDRÉS LARRÁINZAR**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN GASTRONOMÍA

PRESENTA

VIANI VÁZQUEZ CABRERA

DIRECTORA DE TESIS

MTRA. TLAYUHUA RODRÍGUEZ GARCÍA



TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

OCTUBRE 2019

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Existen cosas inexplicables en la vida y una de ellas es lo que tú has hecho a lo largo de mi vida, gracias por estar ahí, tomar mi vida en tus manos y traerme hasta aquí, gracias por darme fuerzas, confianza, paz y amor. Te debo todo lo que hay en mi vida. Contigo todo y sin ti nada.

A MI MADRE

Mi gran amor, a ti te debo mis ganas de estar acá, mi vida, el estudio, todo. Eres mi motor. No tengo palabras para decir cuánto te amo y lo agradecida que estoy por tener el honor de ser tu hija y de poder lograr este sueño contigo. No a cualquiera se le da la oportunidad de tenerte, y tú compartes la vida conmigo. Gracias mamá.

A MI PADRE

Mi limón, el ser que un día me dijo que quería verme desfilando con los triunfadores. Esto es por ti y tu esfuerzo, nunca me faltó nada y siempre me brindaste tu apoyo, te amo. Gracias por darme la oportunidad de estar acá y creer en mí. Es lindo tenerte en mi vida. Gracias papá.

A MI HERMANA

A mi grandota colocha, eres mi otra mitad, la persona con la que eh compartido toda mi vida. Te amo. Gracias por tu apoyo, por qué crees en mí y comes todo lo que hago. Tu sinceridad y palabras me sirven en mi vida. Por qué no hay una sola persona en este mundo que me llene tanto de felicidad y de orgullo como tú lo haces. Gracias Hannia.

A MI DIRECTORA DE TESIS

Gracias chef Tlayuhua por su apoyo y tiempo que me brindó, por su interés en este proyecto y por todas sus enseñanzas que me dejó, siempre estará en mi corazón.

A TODAS LAS PERSONAS QUE DIRECTA O INDIRECTAMENTE APOYARON PARA QUE ESTE SUEÑO SE LOGRARÁ, GRACIAS.

LA DEDICATORIA DE ESTE PROYECTO SE DIVIDE EN TRES PARTES: PARA LA MITAD DEL PLANETA QUE SE HORRORIZA ANTE LA IDEA DE COMER INSECTOS, LA OTRA QUE LOS COME MUY GUSTOSAMENTE EN UN TACO Y PARA TI, PARA QUE DECIDAS A QUE PARTE DEL PLANETA PERTENECER.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
DIRECCION DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR



Autorización de Impresión

Lugar y Fecha: TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS A 18 DE OCTUBRE DEL 2019

C. VIANI VÁZQUEZ CABRERA

Pasante del Programa Educativo de: LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:
MENÚ DE CINCO TIEMPOS A BASE DE INSECTOS COMESTIBLES DE SAN ANDRÉS LARRÁINZAR.

En la modalidad de: TESIS PROFESIONAL

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Firmas

M.A. KARLA PAOLA AGUILAR ESPINOSA

MAN. MIRIAM IZEL MANZO FUENTES

MTRA. TLAYUHUA RODRÍGUEZ GARCÍA



COORD. DE TITULACIÓN

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
OBJETIVOS.....	5
GENERAL	5
ESPECÍFICOS	5
HIPOTESIS	6
MARCO TEÓRICO	7
INSECTOS.....	7
LOS INSECTOS, LA ENTOMOFAGIA Y EL MUNDO	8
LOS INSECTOS Y SU VALOR NUTRICIONAL.....	14
PROTEINAS	14
VITAMINAS	16
MINERALES	17
MÉXICO Y LA ENTOMOFAGIA	17
LA ENTOMOFAGIA EN CHIAPAS.....	27
SAN ANDRÉS LARRÁINZAR.....	30
EL SAT'S Y LA CHICATANA	32
METODOLOGÍA	35
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	35
POBLACIÓN	35
MUESTRA.....	35
MUESTREO	35
VARIABLES	36

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	36
DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS A UTILIZAR	37
DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y CÓMO SE EXPRESAN LOS RESULTADOS	38
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	39
LISTADO DE LOS INSECTOS COMESTIBLES DEL MUNICIPIO	39
PROCESO DE OBTENCIÓN DE LOS INSECTOS EN EL MUNICIPIO	42
K'IS	42
SAT'S	43
ONTIVAS	43
PECH'JOL.....	44
IK'AL PEPEN O MAJOVEL PEPEN	44
XK'AJBEN	45
PREPARACIÓN DE LOS PLATILLOS.....	45
EVALUACIÓN SENSORIAL.....	53
PRESENTACIÓN DE LAS RECETAS.....	64
PRIMER TIEMPO: EMPANADA DE HOJA SANTA Y CHICATA	64
SEGUNDO TIEMPO: HUEVO DE CODORNIZ RELLENO DE Salsa DE CHICATANA	65
TERCER TIEMPO: TACO DE SAT´S Y SETAS	66
CUARTO TIEMPO: ATÚN CON COSTRA DE SAT´S.....	67
QUINTO TIEMPO: HELADO DE AGUACATE CON CARAMELO DE SAT´S Y TIERRA DE TECOYOTA CON CHICATANA	68
CONCLUSIÓN	70
PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES	71
ANEXOS.....	72
ANEXO.-1 ENTREVISTA SEMI-ESTRUCTURADA A POBLADORES DEL MUNICIPIO	73

ANEXO.-2 PAPELETA PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL.....	74
REFERENCIAS DOCUMENTALES	75

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. INSECTO DE LA FAMILIA VESPIDAE	7
FIGURA 2. MAPA DE LOS PAÍSES CON CONSUMO DE INSECTOS	10
FIGURA 3. PERSONAS CONSUMIENDO INSECTOS.....	12
FIGURA 4. FAMILIA AZTECA COMIENDO	18
FIGURA 5. AZTECAS MOLIENDO MAÍZ	19
FIGURA 6. VENTA DE CHAPULINES ASADOS	25
FIGURA 7. VARIEDAD DE INSECTOS MEXICANOS.....	26
FIGURA 8. MUJER COCINA JUNTO CON SU MADRE Y HERMANA EN SU CASA	27
FIGURA 9. MAPA REGIÓN V ALTOS TZOTZIL – TZELTAL	29
FIGURA 10. GUSANO SAT´S FRITO	32
FIGURA 11. HORMIGA CHICATANA EN VENTA EN EL MERCADO JUAN SABINES	34
FIGURA 12. PARQUE CENTRAL DE SAN ANDRÉS LARRAINZAR.....	39
FIGURA 13. MERCADO DE SAN ANDRÉS LARRAINZAR	40
FIGURA 14. PURÉ DE PAPA CON CHICATANA	46
FIGURA 15. HOJA SANTA PARA EMPANADA.....	46
FIGURA 16. EMPANADA DE HOJA SANTA.....	47
FIGURA 17. HUEVOS DE CODORNIZ HIRVIENDO Y PELADOS	47
FIGURA 18. MOLIENDA DE LA SALSA DE CHICANATA	48
FIGURA 19. HUEVO DE CODORNIZ RELLENO DE SALSA DE CHICATANA.....	48
FIGURA 20. TORTILLA Y CREMOSO DE AGUACATE	49
FIGURA 21. FRITURA DE SETAS Y SAT´S.....	49
FIGURA 22. TACO DE SAT´S Y SETAS.....	49
FIGURA 23. POLVO DE SAT´S.....	50
FIGURA 24. ATÚN EN COCCIÓN CON SU COSTRA DE SAT´S	50

FIGURA 25. ATÚN EN COSTRA DE SAT´S	51
FIGURA 26. HELADO DE AGUACATE.....	51
FIGURA 27. TECOYOTA	52
FIGURA 28. CAMELO DE SAT´S	52
FIGURA 29. CAMELO EN POLVO	52
FIGURA 30. HELADO DE AGUACATE CON SAT´S Y CHICATANA.....	53
FIGURA 31.EVALUACIÓN SENSORIAL	54
FIGURA 32. PLATILLOS EN EVALUACIÓN SENSORIAL	54
FIGURA 33. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL A LA EMPANADA DE HOJA SANTA	55
FIGURA 34. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL AL HUEVO DE CODORNIZ	56
FIGURA 35. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL AL TACO DE SETAS Y SAT´S	57
FIGURA 36. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL AL ATÚN EN COSTRA.....	58
FIGURA 37. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL AL HELADA DE AGUCATE.....	59
FIGURA 38. RESULTADOS GENERALES DEL COLOR	60
FIGURA 39. RESULTADOS GENERALES DEL OLOR.....	61
FIGURA 40. RESULTADOS GENERALES DEL TEXTURA	62
FIGURA 41. RESULTADOS GENERALES DEL SABOR	63

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PORCENTAJE DE PROTEÍNAS PROMEDIO QUE POSEEN LOS INSECTOS COMESTIBLES EN MUESTRA SECA (GRAMOS/100 GRAMOS).....	15
TABLA 2. CONTENIDO DE VITAMINAS A, C, D, TIAMINA, RIBOFLAVINA Y NIACINA DE ALGUNOS INSECTOS COMESTIBLES DE MÉXICO.	16
TABLA 3. ALGUNOS INSECTOS COMESTIBLES EN MÉXICO.....	24
TABLA 4. DIVERSIDAD TAXONÓMICA DE LOS INSECTOS CONSUMIDOS EN CHIAPAS	28
TABLA 5. TAXONOMÍA DE LOS INSECTOS COMESTIBLES DE SAN ANDRÉS LARRÁINZAR.....	31
TABLA 6. INSECTOS COMESTIBLES DE SAN ANDRÉS LARRÁINZAR	41

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se centra en la creación de platillos con base en insectos comestibles que se encuentran en el municipio de San Andrés Larrainzar, Chiapas. Planteada con el fin de poder conservar una de las actividades más antiguas de nuestra cultura gastronómica; la entomofagia.

Siendo capaz de identificar la situación nutricional, los estilos de vida, la frecuencia y la recolección de los insectos; de forma precisa y concreta, con la certeza de que la información brindada es de calidad y confiable y que las experiencias de los pobladores del municipio sean redactadas adecuadamente para la investigación, todo esto, considerando que ellos influyen sobre los conocimientos y resultados de la misma. Creando así, un estudio de diseño mixto, experimental, descriptivo y documental, formando un diseño de integración.

Esta investigación tuvo como objetivo general identificar los insectos comestibles que habitan en el municipio y encontrando dos con frecuencia en consumo, que son el sat's y la chicatana, elaborar un menú de 5 tiempos para poder practicar la entomofagia.

Así mismo, se dan a conocer ciertos aspectos de los insectos comestibles, de su consumo en el mundo, en el país y en el estado de Chiapas. Cómo para unas personas es común consumirlos y para otras es una práctica rara y desagradable. Por ello, además de exponer los valores nutrimentales que nos aportan, se explica el por qué la entomofagia es tan importante para la alimentación y una solución a los problemas del hambre y desnutrición.

Por otra parte, los resultados demuestran que dentro de San Andrés Larrainzar existe una variedad de insectos comestibles, de los cuales se muestra su hábitat, el consumo entre los pobladores, las técnicas gastronómicas; como el asado y frito, los ingredientes, la recolección, todo esto con la intención de preservar y dar a conocer este legado a través de los tiempos, demostrando el protagonismo de los insectos en la gastronomía chiapaneca.

También se redacta todo el proceso de la creación de los platillos, las técnicas utilizadas, la obtención de la materia prima y por medio de una evaluación sensorial exponer los niveles de aceptación que obtuvieron cada una de las recetas elaboradas, así como la redacción de estas mismas para su mayor aprovechamiento y comprensión.

JUSTIFICACIÓN

Los insectos han formado parte de la cultura y gastronomía de México desde la antigüedad, sin embargo, no hace falta más que profundizar un poco en el análisis de este campo de estudio para verificar que el consumo y la información de los insectos están atravesando por situaciones que provocan pérdida de conocimiento e identidad cultural. El consumo de insectos es propio de la interacción creada entre la naturaleza y la sociedad de cada país, estado y ciudad. Pero cuando dicha interacción se ve en peligro de que termine, produce un impacto que atañe tanto al medio ambiente como a la comunidad que lo habita.

La razón por la cual se llevó a cabo esta investigación, se centra en que hay muy poca información de la entomofagia, sobre como la practican y de los insectos en el municipio, por lo que provoca el desaprovechamiento de ellos. También existe el rechazo al consumo de estos ya sea por su aspecto o sabor y hay pocas formas de cocinarlos. por lo que va aumentando la falta de interés por esta práctica.

En la actualidad la información que se encuentra redactada de los insectos, es muy antigua y escasa, ya que pocas personas se preocupan por mantener viva esta riqueza cultural. Las temporadas de recolección de los insectos son en diferentes épocas del año, lo que provoca que no siempre estén al alcance. Sin embargo, la cercanía del municipio y el fácil acceso a los mismos, ayudan a poder tener un registro de ellos y su manera de recolectarlos en el municipio y llevar a cabo una investigación más tangible y práctica.

Esto con la finalidad de crear conciencia respecto a la importancia que tiene la entomofagia en la vida cotidiana, que claramente ha ido desapareciendo debido a la aceptación de otras cocinas extranjeras.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La entomofagia es una práctica gastronómica milenaria que forma parte de las costumbres culturales y cotidianas del grupo indígena del municipio de San Andrés Larráinzar, Chiapas; sin embargo, la tecnología; (cómo insecticidas, máquinas de cosecha). las exigencias del mundo actual; la migración por cuestiones económicas, la modernización de las ciudades, la sobrepoblación y el desgaste ecológico del hábitat de los insectos; tala de árboles, la ganadería, provoca que los conocimientos solo sean experiencias personales y que únicamente se transmitan verbalmente (Aldoroso, 2000). Si se continúa con esto, los conocimientos serán difíciles de transmitir y de practicarlos.

En palabras de Julieta Ramos-Elorduy (2007), en México se tiene reportadas 547 especies de insectos comestibles y en Chiapas se han reconocido aproximadamente 194 especies y en cuanto al aspecto nutricional del consumo de insectos, éstos contienen minerales y vitaminas del grupo B, y se muestra que 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, 2003). Sin embargo, a pesar de las investigaciones que se han hecho para difundir la gran variedad de insectos y los beneficios de la entomofagia, los pobladores tienen muy presente la entomofobia, que conlleva, al rechazo de la alimentación a base de insectos. Esto se debe a la mala imagen que les da el cine, la televisión, la música y las pinturas, que ha sido transmitida a través de generaciones hasta llegar a nuestros días.

Cabe resaltar que la gran mayoría de los insectos se consumen asados en comal, esto crea la necesidad de cocinarlos de otra manera, para aprovechar todo el potencial que conservan y poder exponer ante un comensal una manera distinta y atractiva de consumirlos. En este sentido, el registro y la creación de nuevos platillos presentan una serie de estrategias culinarias para lograr que el consumo de insectos, tales como el sat´ s y la chicatana sean aceptados.

OBJETIVOS

GENERAL

- Identificar los insectos comestibles de San Andrés Larráinzar, Chiapas y elaborar un menú de 5 tiempos de la hormiga chicatana y el gusano sat's.

ESPECÍFICOS

- Enlistar los insectos comestibles que habiten en San Andrés Larrainzar.
- Registrar el proceso de obtención de los insectos comestibles que se lleva a cabo en el municipio.
- Diseñar diferentes platillos para el consumo de los insectos
- Evaluar el nivel de aceptación sensorial mediante una prueba hedónica de cinco puntos.

HIPÓTESIS

El menú de cinco tiempos que se diseñará con base a la hormiga chicatana (*Atta cephalotes* Linnaeus) y el gusano sat's (*Arsenura armida*) será sensorialmente aceptado por los evaluadores

MARCO TEÓRICO

El estudio de los insectos como alimento humano brinda la posibilidad de crear métodos para la creación de una dieta benéfica para el ser humano, económica, ecología y cultural. Entender que la entomofagia es una práctica heredada de nuestros antepasados por lo que trae consigo un arraigo cultural que ha sobrevivido o cesado con el paso del tiempo y que todo parte desde saber que es a lo que identificamos como insectos.

LOS INSECTOS

Comprenden una gran parte de nuestro mundo, sin embargo, la gran mayoría de ellos son poco conocidos, ya que nuestro actual entorno limita esa relación que existe entre el ser humano y el mundo de los insectos.

Los que llegamos a identificar rápidamente son: mariposas, abejas, avispas, hormigas, grillos, moscas y mosquitos. Son estos los que predominan en cantidad e interactúan más fácil en nuestro entorno y es por eso que sabemos cómo son físicamente y cuáles son sus funciones en el mundo. Según esta perspectiva, un insecto para la mayoría es aquel animal que puede brincar, saltar, picar, volar, o que se arrastra en la tierra y va comiendo plantas (Delfín *et al.*, 2016).



Figura 1. Insecto de la familia Vespidae (Delfín *et al.*, 2016).

Pero para una definición más científica y concreta, la Real Academia Española explica que los insectos son Artrópodos de respiración traqueal, con el cuerpo dividido distintamente en cabeza,

tórax y abdomen, con un par de antenas y tres de patas, y que en su mayoría tienen uno o dos pares de alas y sufren metamorfosis durante su desarrollo.

Los insectos son el grupo animal dominante en la Tierra. Constituyen cuatro quintas partes del reino animal y han conquistado prácticamente cualquiera de los hábitats existentes en el planeta. De ahí su importancia trascendental. Se les localiza incluso en lugares aparentemente inhabitables, y aún en los más asombrosos, como charcos de petróleo o minas de sal (Ramos-Elorduy , 2009).

¿Pero qué hay de los que no vemos? ¿De los que viven en los árboles ó de los que crean agujeros para vivir en la tierra? ¿Qué hay de aquellos insectos que necesitan ciertas cualidades en el ambiente para vivir?

De las 300 000 a 350 000 especies de insectos y arácnidos estimadas en general para México, cerca del 95% corresponden a insectos(Delfín *et al.* 2016). Al comparar estas cifras con los insectos que conocemos, se explica, que por la razón de que conozcamos algunos de los insectos es por que provocan enfermedades, afectan los cultivos en gran medida o polimerizan a algunas plantas.

Pero los insectos no son nuevos en nuestro ecosistema, han formado parte de nuestro mundo desde la antigüedad, algunos son piezas claves de la cultura de algunas ciudades y son de gran utilidad para cierto grupo de personas. Una de las actividades más antiguas que se ha hecho con los insectos es la entomofagia.

LOS INSECTOS, LA ENTOMOFAGIA Y EL MUNDO

Hoy en día en un mundo tan comunicado y accesible a la información, surgen ciertas tendencias y estilos para comer. Desde estilos que surgen con platillos tradicionales hasta llegando a lo exótico y extravagantes. Uno de estos estilos que ha llamado la atención últimamente es la entomofagia, una dieta a base de insectos, llegando a considerarse un estilo exótico y algo extraño por algunos grupos de personas por el aspecto de estos.

La entomofagia según la FOA (Food and Agriculture Organization), es el consumo de insectos por los seres humanos, se practica en diversos países de todo el mundo, principalmente en regiones de Asia, África y América Latina, dejando afuera países europeos que no ven con gran estima el consumo de insectos. Haciendo de esta, una práctica cultural y cotidiana característica de diversos grupos de indígenas.

Esta práctica no es nueva y aunque hoy en día solo se realice en pocos países y por pocas personas, la entomofagia se puede ver desde antes que el hombre aprendiera a cazar grandes animales, puesto que solo era de recolectar al igual que los vegetales y se daban en gran cantidad. Arnaldos (2010), expone cierto tipo de citas donde se refleja que los insectos se consumen desde la antigüedad y que es parte de la dieta del ser humano, por ejemplo:

- En la biblia se encuentra, que en el antiguo testamento señala qué clases de insectos comer y cuáles no.
- Aristóteles dijo que las cigarras saben mejor en su fase de ninfas antes de la última transformación y que entre los adultos los mejores para comer son los primeros machos.
- En Atenas se reseña que las clases más pobres consumían saltamontes.
- Los romanos consumían insectos como fuente de proteínas; un gusano al que llamaban *cassus*, que en latín significa obeso, constituía un manjar.
- En España existen referencias de entomofagia del Paleolítico.
- En las culturas precolombinas americanas el consumo de insectos estaba muy extendido.

En todo el mundo se consumen más de 1.900 especies de insectos comestibles. Según los datos disponibles de la FAO, los insectos más consumidos son los escarabajos (coleópteros) (31%), las orugas (lepidópteros) (18%) y las abejas, avispas y hormigas (himenópteros) (14%). Les siguen los saltamontes, las langostas y los grillos (ortópteros) (13%), las cigarras, los fulgoromorfos y saltahojas, las cochinillas y las chinches (hemípteros) (10%), las termitas (isópteros) (3%), las libélulas (odonatos) (3%), las moscas (dípteros) (2%) y otros órdenes (5%).

Una constante que existen entre los lugares que se consumen insectos es que se les considera ciudades o pueblos que pasan por crisis económica. El pensar que la decisión de ingerir insectos

es porque no tiene otros alimentos que consumir, es una manera errónea de pensar por falta de conocimiento y comercialización del paladar. El motivo de consumirlo es por el simple hecho que es delicioso, sano, nutritivo y es una práctica que se pasa en generación en generación, es una costumbre que las personas de ciertas regiones del mundo, como de México, hacen de esto toda una escuela de aprendizaje desde saber que insecto comer, como recolectarlo, hasta saber cocinarlo de manera propia.



Figura 2. Mapa de los países con consumo de insectos (Ramos B., 2018).

De las especies de insectos en el mundo, 1711 se utilizan como alimento por aproximadamente 3000 grupos étnicos de más de 120 países. En México, para el año 2003 se registraron 503 especies de insectos comestibles y para el 2008 se incrementó a 547 especies, ubicadas en 241 géneros (Ramos-elorduy y Montesinos, 2007), y es que sólo se han explorado parte de los estados del centro, sur y sureste del país, desde los famosos chapulines, pasando por gusanos como los de maguey, hormigas, jumiles, etcétera.

Una de las cualidades que tiene la entomofagia es que varios insectos se pueden consumir en más de una de sus fases de crecimiento, ya sea como huevos, larvas, ninfas, pupas y adultos, y aun teniendo tanta variedad de insectos comestibles, la crisis en la que se encuentran estos animales es lamentable.

Sin embargo, hasta hace poco la entomofagia no había captado la atención de los medios de comunicación, las instituciones de investigación, los chefs y otros miembros de la industria alimentaria, los legisladores y demás organismos que se ocupan de la alimentación humana y animal (Díaz *et al.*, 2016). Es tal la integración de los insectos a la dieta cotidiana que el mismo autor menciona que la FDA (Dirección de Alimentos y Medicinas de Estados Unidos), ha elaborado una norma sobre los niveles permitidos de defectos naturales o inevitables en alimentos, cuyo consumo no implica daño a la salud e incluye la presencia de artrópodos o partes de ellos, puede haber hasta veinte huevos de la mosca drosófila en un vaso de jugo de tomate, 75 trozos de insectos en 55 mililitros de chocolate caliente, 50 fragmentos de insectos en 100 gr de manteca de cacahuete, y la harina de trigo 75 por cada 50 gramos. Una porción de brócoli congelado, puede contener hasta sesenta pulgones, tisanópteros o ácaros.

Fleta (2018), menciona que hoy en día existen mercados de insectos comestibles a precios altos en ciudades como Nueva York, París, México, Tokio y Los Ángeles. Para todo aquel gourmet que quiera ofrecer los insectos como platillos exóticos.

En algunos países, como EE.UU., existen programas educativos acerca del valor benéfico de los insectos. En un colegio de New Jersey se hace probar a los alumnos ciertos alimentos, como los “chocolat chirpies”, que en realidad son grillos, y los “waxworms on the Ritz”, que son orugas de polillas. En España, aunque haya quien no pueda creerlo, ya se comercializan insectos en el famoso Mercado de la Boquería, en Barcelona, se comercializa caramelo de escorpión, piruletas de escorpión macerado con vodka, hormigas culonas tostadas (como si fueran frutos secos), y otras cosas (Arnaldos, 2010).

Pero en estos países desarrollados el consumo es de una manera inadvertida o exótica, ya que la aceptación de la población aun no es del todo completa, pero en otros lugares como en México, África, Brasil el consumo de insectos es totalmente consciente y valorado.

Según un estudio realizado por la FAO citado por Arnaldos, el 85% de la gente consumen orugas en la República Centroafricana; el 70% en la República Democrática del Congo y el 91% en Bostwana. En algunas regiones se utiliza la harina de orugas en la alimentación infantil para

combatir la desnutrición. En contra de lo que puede pensarse, en muchas regiones las orugas no representan un alimento que se consuma en situaciones de emergencia, sino que forman parte de alimentación cotidiana, según la disponibilidad estacional.

La forma de comerlos puede ser crudos o guisados. En las regiones tropicales se comen las larvas de los *Coleópteros Rhynchophoridae* (*Rhynchophorus palmatum*, el picudo del cocotero) crudas en el momento de capturarlas. En Papúa Nueva Guinea los niños tienen como comida favorita saltamontes pequeños. En países en vías de desarrollo se consumen crudas muchas otras especies. La forma más simple y primitiva de cocinarlos es asarlos al fuego o meterlos en las cenizas calientes. Otra forma de prepararlos es asfixiarlos enterrándolos con piedras calientes. También es común preparar brochetas con ellos y se pueden cocerse o freírlos, con sal, especias, verduras... Algunos se desecan para su conservación. En ciertos sitios y en los mercados, se pueden encontrar insectos secos: orugas, alacranes, saltamontes, chinches, hormigas y sus huevos.



Figura 3. Personas consumiendo insectos (Acridofagia y otros insectos, 2015).

Una de las circunstancias importantes, es la recolección de insectos, ya que esto también ayuda a los pobladores en cuestiones económicas debido a que es una buena fuente de ingresos, en especial para las mujeres, pues requiere una escasa inversión si se recogen a mano. Es muy frecuente encontrar insectos en los mercados locales de las aldeas, mientras que algunas especies

más codiciadas llegan a los mercados y a los restaurantes. El comercio transfronterizo de insectos comestibles no sólo es importante en África central, sino también en el Sudán y Nigeria. Se exporta en menor volumen a Francia y Bélgica (5 y 3 toneladas respectivamente), un tipo de oruga seca del Congo (Arnaldos, 2010).

Un problema que el cultivo de insectos ayudaría a resolver es el de la pobreza de vastas zonas, pues proporcionaría a los habitantes de estas regiones un alimento de alto valor nutritivo y la posibilidad de tener una ingesta equilibrada con un nivel mínimo razonable de alimentación que le permitiera satisfacer las necesidades nutritivas y lograr una capacidad funcional mayor. Además, influiría considerablemente en el fenómeno migratorio de las áreas rurales a las urbanas. Es importante señalar que con el cultivo de insectos no se corre el riesgo de comprometer ni la producción vegetal actual ni la producción animal. Más bien se podría decir que la complementarían.

El autor Arnaldos (2010) muestra algunos de los métodos de preparación que se presenta similar en algunas partes del mundo, hay tradiciones peculiares. Por ejemplo:

- Japón. - Saltamontes, avispas, pupas de mariposa de la seda y larvas de *tricotépteros* se cocinan con salsa de soja, azúcar y vino de arroz. Se usan como fuente proteica por gente que vive en áreas montañosas y no tienen acceso al pescado.
- África. - Las termitas se consumen mucho. La gente las recoge cuando salen de los nidos con las primeras lluvias de la estación. Las comen crudas o fritas. La oruga del terebinto es recogida por la gente cuando alcanza su último estado. Normalmente se prepara estofada. En el lago Niasa, donde las moscas *Chaoboris edulis* son abundantes, los tanzanos las capturan, las prensan formando tortas y las secan al sol. Lo llaman “*kungu*”, y parece que sabe cómo el caviar. Los del lago Malawi hacen lo mismo con efémeras adultas.
- Tailandia. - Los chinches de agua gigantes son consumidos enteros, pero también se aprovechan para preparar condimentos con las glándulas odoríferas de los machos.

Entre las muchas especies que se consumen, la hormiga *Oecophylla smaragdina* se toma cruda o frotada en sal, chile o pimienta. El saltamontes *Patanga succincta* se come frito, igual que el grillo *Brachytrupes portentosus*.

- Australia. - Los aborígenes aún comen orugas de *Cossidae* asadas y hormigas (*Camponotus inflatus*) crudas. También las polillas *Agrotis infusa* adultas asadas entre brasas.
- EE.UU.- Los indios payute suelen recoger orugas de la polilla *Coloradia pandora lindseyi* de las coníferas. Se consumen asadas o cocidas. Los modoc, de California, suelen consumir los adultos de la mosca *Atherix sp.*, fácilmente capturables por los ríos. Se los comen en forma de panecillos o asados. Los indios del lago Mono consumen las pupas de la mosca *Ephydra bianus*. Las recogen en la orilla del lago al final del verano, las frotan para eliminar la cubierta y se las comen.
- Colombia. - Las llamadas “hormigas culonas” (*Atta laevigata*) se consumen, tostadas, como golosina o tentempié.

Y dado que los seres humanos tendemos a inclinarnos a lo que dicta la publicidad o la influencia de la opinión de la mayoría, ¿puede esto componer el mal concepto en que tenemos a los insectos? Tal vez al saber el gran valor nutrimental que contienen, cambie mucho la manera de verlos y aprovecharlos más.

LOS INSECTOS Y SU VALOR NUTRICIONAL

En la actualidad hay países con poco desarrollo económico, lo crea en consecuencia, que tengan personas con carencias y hambre, lo que origina una desnutrición en la población de dichos lugares, sin saber que en los insectos podemos encontrar una solución.

Proteínas

Las proteínas son el principal elemento de que se constituyen los músculos, la piel, el pelo, las uñas y los órganos internos; en contraparte, la deficiencia proteica provoca anomalías del crecimiento y desarrollo de los niños; en los adultos da lugar a la pérdida de resistencia, debilidad, depresión, mala cicatrización y una recuperación lenta de las enfermedades (Aguilar, 2003).

El insecto cuando ya está seco llega a tener un alto valor proteico, nos da las mismas propiedades nutricionales, como si estuviéramos consumiendo carne tradicional de los animales comunes. Esta eficiencia nutricional, es un factor de particular interés en el caso de los insectos. Disponen de una gran capacidad de transformación de los diversos alimentos que ingieren en tejidos corporales de mayor calidad nutricional. Así, por ejemplo, las orugas del taladro del maíz

(*Heliothis zea*) contienen casi un 42% de proteínas, mientras que la planta de las que se alimenta no alcanza el 9%; las orugas de la mariposa que se alimenta de chumberas (*Laniifera cyclades*), contienen cerca de un 46% de proteínas frente al 5% de las pencas que horadan. Finalmente, las orugas del gusano blanco del maguey (*Aegiale hesperiariis*) contienen un 31% de proteína frente a su hospedador que supera ligeramente el 8%. Por esta razón algunos entomólogos indican que sería más fácil y menos costosos criar insectos que vacas y otras especies animales (Fleta, 2018).

La Dra. Julieta Ramos-Elorduy (2009) recalca que, si tuviéramos un poco más de difusión en la información, nos daríamos cuenta que los insectos poseen un 75% de proteína a comparación de los vegetales que contiene el 14%. En la siguiente tabla se muestra más en específico la cantidad de proteína por insecto.

Tabla 1. Porcentaje de proteínas promedio que poseen los insectos comestibles en muestra seca (gramos/100 gramos).

INSECTO	HIDALGO (promedio)	EDO. DE MÉXICO (promedio)
Chinches	54.99	52.55
Escarabajos	34.03	45.60
Mariposas	43.76	46.14
Moscas	45.63	38.27
Abejas	39.12	45.49
Hormigas	37.82	27.85
Avispas	63.90	58.64
Chapulines	63.60	64.86

Fuente: Datos de Ramos-Elorduy citada por Aguilar J. en el 2003.

Los resultados varían entre un estado y otro debido que los datos se engloban por tipos de insectos y no por familias y especies, otra de las razones variantes es por la zona, el como los consumen en diferentes etapas de crecimiento, lo que incrementa o disminuye el porcentaje de proteína que contienen.

Esto no hace mención que los insectos son más importantes que los vegetales, pero que si merecen la misma importancia de cuidado ya que estos mantienen un equilibrio en el ecosistema y pueden ser de gran ayuda en la alimentación de las personas.

Vitaminas

Otra de las cualidades de los insectos son las vitaminas que nos pueden aportar, La Dra. Julieta Ramos-Elorduy y su colaborador (2001), realizaron una investigación sobre las vitaminas que contienen algunos insectos que habitan en México, y es muy satisfactorio el encontrar que muchos de ellos cumplen una función nutrimental bastante completa. En la siguiente tabla se puede ver de manera más precisa los valores vitamínicos de algunos insectos.

Tabla 2. Contenido de vitaminas A, C, D, tiamina, riboflavina y niacina de algunos insectos comestibles de México.

Especies	Estado de desarrollo	Vitamina A (U.I. / 100 g)	Vitamina C (mg / 100 g)	Vitamina D (U.I. / 100 g)	Tiamina (mg / 100 g)	Riboflavina (mg / 100 g)	Niacina (mg / 100 g)
Atta cephalotes	Reproductores				0.61	1.01	1.26
Atta mexicana	Reproductores				0.19	0.53	3.09
Sphenarium purpurascens	Adultos				0.27	0.59	1.56
Euschistus strennus	Adultos				0.18	0.42	0.75
Acheta domestica	Ninfas	0.77	25.47	852.66			

Fuente: Revista de la Sociedad Química de México, 2001.

En este caso es necesario detallar en qué nos ayudan las vitaminas encontradas en los insectos. Las vitaminas A y D son solubles en grasa, estas se almacenan en el cuerpo y se consumen con alimentos que contienen grasas. Se hallan relacionadas principalmente a los procesos de formación o mantenimiento de estructuras tisulares, de procesos inmunológicos y actividad

antioxidante. De estas, la vitamina A participa en la protección de las membranas celulares y subcelulares, mientras que las vitaminas D participa en la síntesis de proteínas específicas ligadas al metabolismo del calcio y fósforo. Las vitaminas solubles en agua no se almacenan en el cuerpo por lo que deben consumirse con mayor frecuencia. Las vitaminas hidrosolubles participan como coenzimas en los procesos ligados al metabolismo de los nutrientes orgánicos: hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Pertenecen a este grupo la vitamina B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 (niacina) y la vitamina C (ácido ascórbico)(Arakelian, Bazán y Minckas, 2010).

Minerales

En cuanto a sales minerales, algunos insectos son ricos en sales de fósforo y potasio (termitas) o de calcio, hierro y azufre (saltamontes). En general el contenido en fosfato es alto. También tienen cantidades considerables de Na, pero sólo un poco de ClNa. El valor calórico de los insectos es también elevado, pero lo más importante es que gran parte de las calorías ingeridas son digeribles, lo que indica la proporción real del grado de aprovechamiento, dando el aporte significativo de ellas ya que, según estadísticas, se constata una disminución sensible de las disponibilidades calóricas medias para el conjunto del mundo (Arnaldos, 2010).

Además de tener todas estas propiedades nutricionales, el autor nos muestra que nuestra percepción cambiaría al saber que los insectos son primos hermanos de los camarones y langostinos o de los cangrejos y de las jaibas; que pertenecen al mismo phylum (categoría taxonómica que está entre el reino y la clase) y que en realidad son tan sabrosos, apetecibles y costosos como ellos.

MÉXICO Y LA ENTOMOFAGIA

Desde la llegada de los conquistadores españoles a tierras mexicanas, tenemos que recalcar que se cambió algo más que nuestra manera de hablar, y sucedió una mezcla de culturas y en ciertos casos, una extinción de algunas costumbres de los habitantes de esos tiempos, introduciendo nuevas maneras de vestir, de comportarse y por supuesto también nuevos ingredientes y estereotipos al comer.

Impusieron la arquitectura, la religión, la economía, pero no la manera de comer. Era tan completa y organizada, la manera de cocinar de los aztecas, que no pudieran erradicar las costumbres de su cocina. Molcajete, matate, molinillo, comal, utensilios hechos de piedra, madera o barro daban valor e importancia a la cocina mexicana, pero no solo eso, si no que se cocinaban en estos y uno de ellos eran los insectos.

No se puede decir del todo que nuestra gastronomía, no fue afectada en esa antigua era de nuestra historia, pues esta sufrió un choque de culturas, de costumbres, haciendo de esto una mezcla en la que dos grandes cocinas se imponían a la convivencia y a una obligatoria fusión. Los nuevos habitantes de las tierras mexicanas no consumían insectos, ya que ellos creían que el consumir insectos era repulsivo y que podría provocar enfermedades. En México esa costumbre logró subsistir más que en otras partes del mundo, pues la recolección de insectos no competía con los cultivos que los españoles validaban como alimento.



Figura 4. Familia azteca comiendo (Ramos-Elorduy, 2009).

La autora Ramos-Elorduy (2009), muestra lo importante que eran los insectos para los aztecas, ya que portaban imágenes de mariposas, o de abejas en sus vestimentas, viéndolas como deidades. Aun en la actualidad las lenguas locales (náhuatl, otomí, zapoteco, maya, etcétera) denominan de diversas maneras a ciertas especies de interés comestible, medicinal, mágico o místico, y aún religioso

Dicha autora en una entrevista hecha por Romeu (1996) menciona que los mayas llamaron a los chapulines grandes, conocidos como langostas (*Schistocerca paranensis*), las “divinas flores de dios”; los chamulas denominaban a las pupas grandes de escarabajos barrenadores de los troncos como “virgencitas”; entre los huicholes los portadores del alma de los muertos hacia el cielo son diversas especies de avispas, que representan al alma misma; entre los teotihuacanos, la mariposa *Papilio daumnus* era llamada xochiquetzal, que era la deidad de las flores, la belleza, la juventud. Entre los aztecas era tal la importancia que tenía la hormiga productora de escamoles (sus huevos), que había cantos y danzas dedicados a ellas. Continúa diciendo que la abeja silvestre que elabora la cera de Campeche, también conocida como abeja alazana o melipona, era objeto de culto de los mayas, para quienes era una divinidad adorada; la miel de esta abeja tiene buen sabor y es más húmeda que la común.

Incluso la relación entre los insectos y los antepasados era más grande, ya que no solo los comían y los veían como deidad, si no que los utilizaban como ayuda medicinal. En México culturas como las nahua, zapoteca, mixteca, maya, tarasca, etc., han utilizado los insectos para aliviar enfermedades digestivas, respiratorias, óseas, nerviosas, circulatorias, etc.; y también como antibióticos, bactericidas, tónicos, etc. El grillo prieto de Veracruz, por ejemplo. Se usa para combatir la avitaminosis; las hormigas mieleras para la fiebre, y los jumiles como anestésicos y analgésicos. Entre los insectos con usos medicinales más difundidos están las abejas, tanto por su veneno para combatir la artritis y las enfermedades reumatoides, como por las múltiples propiedades de su miel (Romeu, 1996).



Figura 5. Aztecas moliendo maíz (Revista del consumidor, 2016).

Gibson, citado por Viesca y Romero (2009) señala que la presencia de lo lacustre en la dieta de la población de la cuenca de México tuvo una continuidad desde tiempos inmemoriales hasta lo moderno y que además del pescado, el régimen tradicional en todo ese lapso incluyó salamandras, larvas de libélula camarones y cangrejos de agua dulce, ranas, culebras, chinches de agua, gusanos, insectos cómo el *axayacatl* y sus huevecillos – *abuauhtli* – que se preparaban en tortitas, los *izcauitli*, el *axolot* (blanco o negro), las plantas del lago verdes, o de color rojo púrpura – *tecuilatl* – que ya secas se comían como “el queso verde”, y más de 40 variedades de patos y gansos, entre otras aves, cuya carne y huevos fueron una importante y permanente fuente de proteínas para los indígenas.

No obstante, se ve claramente en la paradoja en que se vive hoy, al compartir el mismo país o ciudad y algunas costumbres, y que no se comparta la misma visión de los insectos, ya que estos para algunos parecen un concepto asqueroso, dañino, molesto, feo y desconocido, como les parecían a los españoles en los tiempos de la conquista.

Para esta parte de la población, la comercialización del paladar, no deja el poder pensar en unos gusanos de maguey cubiertos de chocolate, ni es un rico mole a base de escarabajos. Esto se debe porque a la hora de comer chapulines o escarabajos, entre otros insectos, no se puede evitar pensar en comer patas, alas y caparazones, lo cual puede ser un inconveniente según la perspectiva. Esto se debe según Viesca y Romero (2009) a que los insectos están cubiertos por una sustancia dura, la quitina, que no se puede digerir. Sin embargo, éstos no son suficientes argumentos para no consumirlos, ya que es común degustar especies como langostas, cuya cubierta también se constituye por quitina, sin que eso represente algún obstáculo.

Los autores mencionan, que una de las soluciones, es comer los insectos en sus fases tempranas, (huevos, larvas o pupas) antes de que tengan patas y alas y se desarrollen endureciendo su piel; otra alternativa es proceder justamente como se hace con las langostas: eliminar la cubierta quitinosa y comer sólo la carne. Es cierto que la carne de insectos o formas inmaduras pueden contener pequeñas porciones de quitina, lo cual no es tan negativo, ya que actúa como una sustancia rica en fibra, tan necesaria hoy en día en la dieta.

Pero es irónico pensar, que no importa consumir algún embutido u otro producto comercial, sin saber que tal vez este, pueda contener partes de penes, patas, cerebro, viseras de vaca o aun peor, de algún otro animal, como el perro. El solo hecho de pensar que un platillo contiene algún insecto nos llega a parecer repulsivo y hasta ofensivo si lo ofrecen, y esto surge, solo por el hecho que tenemos la idea que lo que nos brinda un supermercado es mejor que lo que se encuentra en la naturaleza.

Viesca y Romero (2009) nos compara en cinco puntos los aspectos que dejan en evidencia lo similares y a veces lo mejor que son los insectos a comparación con los animales de consumo actual.

1.-las larvas de escarabajo, los gusanos de seda, termitas, larvas de polilla y muchas especies más pasan los días al aire libre, lejos del hombre y de las manchas urbanas, alimentándose de hierbas, hojas y madera. Los insectos que son usados como alimento son herbívoros más limpios que los caracoles, mejillones, ostiones, camarones, víboras y otras especies muy apreciadas por los gourmets. En todo caso la mayor parte de los insectos son tan limpios (y tal vez más) como los demás productos que consumimos del campo y granjas. Es conocido por los productores del sector que los camarones, sobre todo en estado larvario, otras especies marinas y algunos peces comen prácticamente lo que sea, desde restos de insectos hasta basura, clasificándose por ello como carroñeros.

2. Es innegable que los insectos albergan o transmiten a través de sus estructuras hongos virus, bacterias, larvas y protozoos que pueden afectar la salud de los humanos; sin embargo, exactamente lo mismo sucede con las vacas, cerdos, pollos, ovejas, cabras y demás animales de granja conocidos. Si este fuera el problema, entonces la solución es sencilla y consiste en aplicar a la mayor parte de los insectos los métodos de preparación ya conocidos: se fríen o tuestan y con ello se eliminan vellos y espinas, adquiriendo una característica crujiente, o bien se hierven y se facilita así la separación de patas y alas.

3. Algunas especies de escarabajos y cucarachas pueden producir o contener carcinógeno ciertas personas son alérgicas a cucarachas, polillas, escarabajos de la harina y gorgojos de los cereales.

Pero también se ha descubierto que muchos productos desde los hongos hasta los bisteces a las brasas presentan riesgos carcinógenos, y que el trigo, las fresas (en genera muchos frutales) y los mariscos ocasionan alergias en muchas personas. Adicionalmente se debe considerar que con los modernos métodos, materias primas y alimentos que se utilizan para la crianza de los animales de carne y que privilegian la producción en cantidad probablemente los riesgos de ese tipo de enfermedades son mayores.

4. La agricultura europea y de otros países se basó (y lo siguen haciendo en muchos casos) en el uso del estiércol de vacas, caballos, pollos y cerdos para la restauración nutrimental de las tierras.

5. El rechazo europeo a los insectos para su consumo ya estaba firmemente arraigado mucho antes de que se vinculara a las enfermedades, con la falta de higiene y de que ésta se considerara un peligro para la salud pública.

Asimismo, Ramos-Elorduy (2009) menciona que la gran pérdida de conocimiento se debe a que los habitantes de las ciudades desconocen la vida en la naturaleza. Otros, los que han emigrado a éstas en busca de empleo o mejor nivel de vida, sienten vergüenza de sus hábitos y de sus tradiciones y, además no encuentran los especímenes adecuados. Además, la publicidad exhaustiva de insecticidas ha provocado que se cree un mal concepto de los insectos, condenándolos como animales que solo crean enfermedades y plagas. Estas situaciones dejan como consecuencia el casi nulo conocimiento de los insectos y con ello el poco interés de cuidar el entorno en donde viven.

Continúa diciendo, citada por Armando Aguilar (2003), que considera que la televisión, los comics y las películas han colaborado de manera determinante para que la gente asocie la palabra insecto con imágenes negativas: “Todos los monstruos, todos los malditos, las máquinas diabólicas son insectos, caminan como los insectos y tienen la resistencia del insecto; no ven sus cualidades. Sin embargo, dadas las numerosas cualidades de los insectos, es lógico pensar que intervendrán cada vez más en la alimentación humana, pues son muy sabrosos y representan una parte importante de nuestra cultura culinaria y para muchos grupos de personas son tan apreciados.

Cada persona se hace adulta en un ambiente que conforma y moldea las preferencias y sus propias ideas sobre que está bien comer y que no. La zona en la que se vive determina en parte los tipos de alimentos que se pueden conseguir y consumir de manera regular. El ambiente económico y cultural de la familia configura las comidas que serán familiares durante la niñez. El comer aquellos platos que tanto nos gustaban durante la infancia lleva asociados unos placeres especiales. Cuando tomamos esas comidas, experimentamos una cierta sensación de seguridad y estabilidad que va más allá de la calidad del alimento en sí (Fleta, 2018).

Por todas estas razones, por la manera y el entorno en que crecemos es que se ve notoriamente reflejado que los insectos comestibles formaban parte de la dieta de muchísimas personas que, actualmente consumen insectos, pertenece o descienden de grupos indígenas, que han mantenido esta práctica desde la antigüedad hasta nuestros días.

Hoy en día, Oaxaca es el estado con mayor consumo de insectos en México, aparte de los famosos que consume, también se encuentra, la avispa comestible, el gusano del madroño, algunas hormigas, y varias especies de chapulines. Otros estados con una arraigada tradición como consumidores de insectos son Guerrero, Morelos, Hidalgo, Chiapas, Veracruz y el Estado de México. No obstante, en estados como Campeche, Tabasco, Puebla, Querétaro, Guanajuato, Jalisco y Michoacán también se informa de variados consumos, aunque en algunos casos sólo ocasionales o al consumir la miel (Romeu, 1996).

Comunidades de Tepic, Nayarit, y de Ixmiquilpan, en Hidalgo, tienen la costumbre de consumir larvas de mosca, o como ellos les dicen, “gusanos del queso”. En hojas de plátano envuelven un pedazo de queso que dejan reposar durante un lapso de 4 a 5 días; pasado ese tiempo, en el queso se desarrollan larvas de mosca, lo cual indica que ya está listo para degustarse (Aguilar, 2003).

Y en algunos casos siguen siendo tan importantes como lo es el jumil en Taxco, Guerrero, dónde en la cima del cerro Huixteco hay un templo dedicado a ellos; además el primer lunes posterior al día de muertos, la época en que abundan, hay una gran fiesta en su honor que congrega a mucha gente de los pueblos cercanos (Viesca y Romero, 2009).

Partiendo de los de los datos anteriores y para demostrar con un poco más de claridad de cuáles son los insectos que se consumen más frecuentemente en México, se expone la siguiente tabla.

Tabla 3. Algunos insectos comestibles en México.

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

Fuente: Datos de Ramos-Elorduy citada por Aguilar J. en 2003.

La obtención de las diferentes especies de insectos comestibles está determinada de acuerdo a una calendarización a lo largo del año. En general se puede decir que la gente sabe cómo conseguirlos y manejarlos; cómo, dónde y cuándo encontrarlos y capturarlos, y saben y describen las sensaciones de bienestar después de su consumo. Hay que enfatizar como ya

decíamos que los insectos son ingeridos de una manera electiva y buscados por sus características organolépticas (sabor, textura, olor, color) dependiendo el gusto de las personas.

Teniendo presente estos datos, Díaz Moreno y sus colaboradores (2016), describen algunos de los insectos, sus características y la manera más común de comerlos:

Gusano de maguey: Son larvas de mariposa que se crían en las hojas, pencas y raíces del maguey. Es de color blanco, y se come frito. Se pueden guisar en aceite hasta quedar dorados, comerse solos o en tortillas, comúnmente acompañados con salsa de chile y guacamole. La forma tradicional de comer este platillo es en taco.

Chapulín: Algunas especies de chapulines son criadas de forma única para su consumo. Tienen un alto contenido proteico además de nutricional y por su exótico sabor se han elaborado platillos y también productos comestibles a base de ellos, como sazonadores. Los chapulines se asan y su sabor es acompañado simplemente con sal y limón, pero también se puede agregar una porción de guacamole al platillo. También son agregados a las quesadillas hasta estar crujientes, cuyo sabor en conjunto con el queso, lechuga, guacamole, salsa y unas gotas de limón crea una mezcla exótica para el paladar.



Figura 6. Venta de chapulines asados (Revista del consumidor, 2016).

Escarabajos comestibles: De las 35,500 especies descritas de escarabajos en México, se considera que sólo 88 especies son comestibles, especialmente en sus formas larvarias, con nombres comunes tales como “gusanos de los palos” o “escarabajos rinocerontes”. Algunos acostumbran a comerlos asados, por su alto poder alimenticio además de la gran cantidad de grasa que

contienen Son considerados como manjar en estados como Veracruz, Hidalgo, Tabasco. Antes de ingerirlos, los asan, y se sazonan solamente con limón y sal.

Viesca y Romero (2009) también describe otros:

Los escamoles: son huevecillos que también se conocen como caviar de la hormiga chicatana que puede ser negra o roja y contienen 96% de proteína; se pueden preparar de la manera más común actualmente (fritos en mantequilla para realzar el sabor tan delicado que poseen), en tortas de huevo de guajolote y en mixiote o al ascomolli, conocido como mole de hormiga, para lo cual se cuecen en una salsa de chiles y se les agregan nopales cortados en tiras finas y luego cocidos con unas ramitas de epazote.



Figura 7. Variedad de insectos mexicanos (Vázquez, 2018).

El jumil: es una especie de chinche de monte, vive en los tallos y sobre la hojarasca de encinos. Se les considera un alimento de alto poder nutritivo. Algunos prefieren comerlos vivos, pues consideran que es un buen remedio para curar ciertas enfermedades y que tienen poderes afrodisíacos; se les da un apretón de manos para que no puedan volar y se ponen en una tortilla. En el estado de México se asan y machacan en molcajete con tomates asados y chiles verdes; algunos les agregan guacamole y arroz. De otra manera se tuestan y se revuelven con sal y pimienta para espolvorearlos en algún alimento. Preparados de una tercera forma, se muelen vivos en el molcajete con tomates y chiles verdes para prepararlos en forma de salsa. También se pueden preparar en una salsa, tostados en comal, y luego molidos con tomate y aguacate.

Los toritos o periquitos: son una plaga del aguacate y se preparan fritos mezclados con huevo. Las larvas de moscos y los moscos (moscos para pájaros) se venden por kilogramo como alimento de pájaros, pero también se pueden usar para hacer tortitas y tamales.

Sin duda que las preparaciones tradicionales basadas en insectos son tradicionales y apetecibles; sin embargo, el gastrónomo puede innovarlos y poner a disposición del comensal más platillos del mismo tipo preparados de muchas maneras más, con otros sabores, olores, colores, consistencias, presentaciones y mejores contenidos nutricionales.

LA ENTOMOFAGIA EN CHIAPAS

Chiapas es una de las entidades mexicanas con mayor valor biocultural, Aun cuando tiene poco avance económico y tecnológico, que tal vez se deba a sus malas administraciones, a la cercanía con la frontera Guatemalteca, o cualquier motivo que se quiera mencionar, esto no tiene gran transcendencia, ya que es más una virtud que defecto, el pasar por esa tierra bendita se ve reflejado que México tiene una identidad cultural y gastronómica, que además la relación entre el hombre y la naturaleza sigue casi intacta, después de tanto tiempo y sobre llevando hechos históricos como la conquista y la anexión al país. Una de estas prácticas realizadas en la actualidad: la entomofagia.



Figura 8. Mujer cocina junto con su madre y hermana en su casa (Cooperativa Jolom Mayaetik, 2016).

A pesar de ser una práctica común en las sociedades chiapanecas (tanto rurales como urbanas) existen poco estudios que documenten en este estado de México y menos aún aquellos que registren los insectos que son consumidos (Gómez *et al.*, 2014).

Dicho escritor cita a la Dra. Ramos-Elorduy y Pino Manuel, creadores del primer acercamiento al catálogo de insectos comestibles en Chiapas (2002), registrando un total de 178 especies. Con el trabajo realizado en la selva lacandona (2001) y trabajos subsecuentes de síntesis de tasa a nivel nacional (2004, 2009, 2011) el número de insectos comestibles para la entidad se incrementó a 190 especies. Si a esto sumamos los registros adicionales que han documentado los estudios de investigadores, en la actualidad se cuenta con un total de 194 especies de insectos comestibles catalogado para Chiapas, siendo una de las entidades que mayor actividad antroponomofagica registrada en México.

La diversidad taxonómica de los insectos consumidos por las etnias chiapanecas suma ocho órdenes, 40 familias y 199 géneros. En la siguiente tabla se explica a detalle:

Tabla 4. Diversidad taxonómica de los insectos consumidos en Chiapas

Ordenes	Familias	Géneros	Especies
Hymenoptera	3	27	68
Coleoptera	13	30	50
Lepidoptera	11	29	33
Orthoptera	4	16	23
Hemiptera	6	13	16
Dyctioptera	1	2	2
Trichoptera	1	1	1
Megaloptera	1	1	1
TOTAL	40	119	194

Fuente: De acuerdo a datos de Ramos-Elorduy citada por Gómez *et al.*, 2014.

El orden más diversificado tanto a nivel de familia como genérico son los Coleóptera (escarabajos) con 13 y 30 respectivamente. A nivel específico, el orden Hymenoptera (abejas, abejorros, avispas y hormigas) es el más consumido con 35% de las especies, siendo principalmente las abejas y avispas las más apreciadas. Los órdenes Trichoptera y Megaloptera (insectos alados y larvas acuáticas) son los que menos se consumen con tan sola una especie, curiosamente ambas en localidades del municipio de Tenejapa donde son consumidas sus larvas acuáticas por indígenas tseltales y tsotsiles (Gómez *et al.*, 2014).

De acuerdo al Sistema de Información Cultural (SIC), Chiapas tiene albergado 11 pueblos indígenas que se mantienen mayormente en los altos del estado, pero que todos ellos comparten una sola cosa, las bases de una cultura gastronómica que incluye la entomofagia, siendo esto para los turistas y a veces para algunos habitantes de la misma zona un hecho desconocido.

Entre los grupos con más población, se encuentran los Tzotziles y Tzeltales, los cuales se albergan en San Cristóbal de las Casas, San Juan Chamula y muchos más poblados a su alrededor, como se muestra en el mapa.

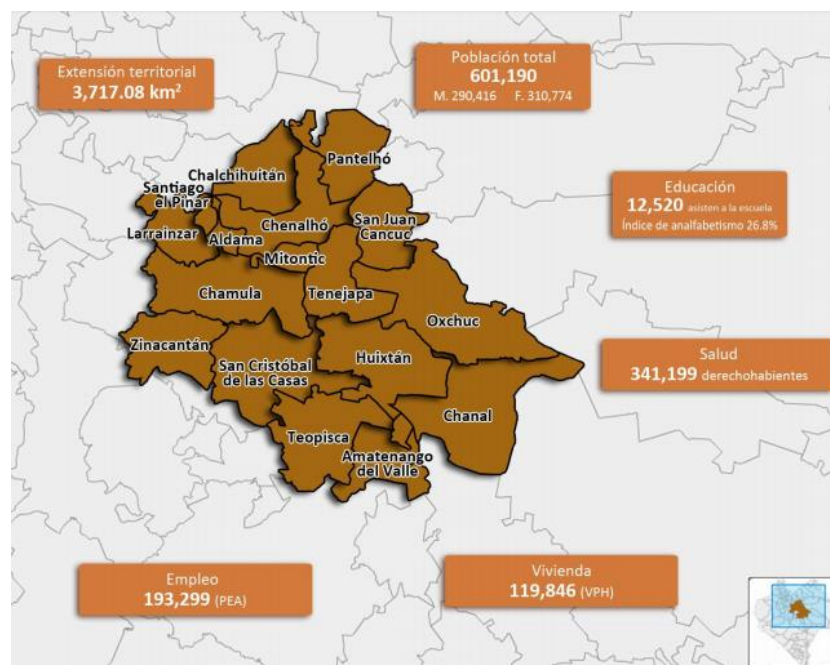


Figura 9. Mapa región V Altos Tzotzil – Tzeltal (Secretaría de Hacienda, 2012).

SAN ANDRÉS LARRÁINZAR

El municipio de San Andrés Larráinzar se sitúa en el sureste mexicano, en el Altiplano Central del estado de Chiapas, Se ubica en la Región Socioeconómica V ALTOS TSOTSIL TSELTAL. Limita al norte con el Bosque, al este con Santiago el Pinar y Aldama, al sur con Chamula y al oeste con Ixtapa y Bochil. Con una superficie territorial de 148.68 km² ocupa el 0.2% del territorio estatal (CEIEG, 2018).

Los habitantes de las comunidades de San Andrés Larráinzar pertenecen al grupo étnico tzotzil, el cual es uno de los siete grupos indígenas denominados mayenses que habitan en Chiapas. El vocablo tzotzil es un gentilicio que se utiliza también para designar la lengua que hablan, deriva de *sots'il winik* que significa “hombre murciélago”. Este grupo étnico se encuentra en la actualidad disperso en diferentes partes del estado, aunque la mayoría de los Tzotziles siguen concentrados principalmente en el área conocida como los Altos de Chiapas, caracterizada por pequeños valles y montañas (con altitudes entre 1,000 y 2,000 metros sobre el nivel del mar) alrededor de San Cristóbal de Las Casas. Sin embargo, también ocupan tierras más bajas hacia el noreste (hasta Simojovel) y hacia el sureste en dirección al río Grijalva (Obregón, 2003).

La mayoría de las comunidades se ubican en zonas cubiertas originalmente por bosques de pino y encino; algunos asentamientos hacia el sur y hacia el norte ocupan áreas que corresponden a bosques tropicales caducifolios y bosques mesófilos de montaña, respectivamente (De Ávila, 2008).

Los tzotziles son un grupo de indígenas que aún mantienen y conservan sus costumbres y tradiciones, así como diferentes prácticas de uso y manejo con respecto a la flora y fauna que los rodea, y San Andrés Larráinzar es un lugar que lo refleja claramente.

De acuerdo con la información obtenida, de la Lic. López Esperanza y sus colaboradores (2015), registran 6 especies comestibles para el municipio. De los insectos comestibles registrados en esta investigación se muestra, *Schistocerca sp.*, denominada localmente como *Xk'ajben*, la llamada localmente *Pech'jol*, de la familia *Cerambycidae*, pero debido a que no se pudo obtener en estado

adulto y los habitantes de las comunidades sólo conocen su estado larval, que es cuando la consumen.

Al no obtener la especie, no se puede afirmar con certeza que sea una de las especies ya registradas como comestible. La hormiga *Atta cephalotes Linnaeus*, conocida como k'is, y la larva de *lepidóptero Arsenura armida* designada como Sats', son dos de las especies mayormente consumidas por diversas etnias en el estado de Chiapas (choles, lacandones, mames, tojolabales, tzeltales, tsotsiles y zoques), una especie que se le conoce como Ontivas localmente y la especie *Ascalapha odorata Linnaeus*, denominada localmente como Ik'al pepen, en su consumo adulto. estudiaron a profundidad la taxonomía de cada insecto que habita en el municipio. Con la finalidad de poder entender su taxonomía se presenta la siguiente tabla:

Tabla 5. Taxonomía de los insectos comestibles de San Andrés Larráinzar.

Nombre científico	Familia	Orden
Schausiana trojesa Schaus	Hepialidae	Lepidoptera
Ascalapha odorata Linnaeus	Noctuidae	Lepidoptera
Arsenura armida	Saturnidae	Lepidoptera
Schistocerca sp.	Acrididae	Orthoptera
Atta cephalotes Linnaeus	Formicidae	Hymenoptera
Desconocido	Cerambycidae	Coleoptera

Fuente: Insectos útiles entre los tsotsiles del municipio de San Andres Larráinzar. López Esperanza *et al.* 2015.

Según la investigación solo se encontraron seis insectos con los que se practica la entomofagia y de los cuales solo cinco tienen nombres científicos. Tres de ellos son gusanos en su estado de larva, una hormiga, una mariposa y una langosta.

Al comparar estas evidencias con la aceptación de la entomofagia en la población general y su fácil comercialización en mercados del estado, es que la hormiga *Atta cephalotes* Linnaeus (chicatana), y la larva *Arsenura armida* (sat's) se convierte en un medio de fácil aceptación para el consumo, ya que son estos insectos más populares entre las personas.

EL SAT'S Y LA CHICATANA

Como ya antes mencionado el sat's es un tipo de insecto que se consume en su forma de larva y la chicatana una hormiga en su estado adulto. Pero la obtención de cada uno es muy peculiar y muy poco redactada más para el sat's que para la hormiga.

En palabras de Francisco Flores Estrada (2000), el sat's es una oruga de mariposa nocturna conocida en la zona alta de Chiapas, conocido por todos los pueblos indígenas y la población general. El sat's es una oruga sin pelos y se distingue de las demás por abundar en agosto y septiembre, meses en que florecen los árboles de cerezo (capulín), ya que sus hojas son el alimento preferido de dichas orugas.



Figura 10. Gusano sat's frito (Vázquez, 2018).

Cuando los árboles de cerezo están repletos de sat's, los niños indígenas suben a ellos y los recolectan en pequeñas cestas o bien sacuden las ramas hasta que los insectos se desprenden. También los toman con la mano desnuda, ya que no provocan irritación de la piel.

Una vez que recolectada una buena cantidad de sat's, se procede a matarlos azotándolos directamente al suelo. Los indígenas dicen que se hace esto para quitarles los órganos internos; el paso siguiente es hervirlos en agua, luego se sacan, se escurren y se fríen en manteca de cerdo, poniéndoles sal al gusto. Finalmente, se toma una tortilla, se coloca ahí una buena cantidad de orugas y se hace un taco con limón y chile verde.

Estos animales raras veces se les encuentran en zonas pobladas o urbanas; sólo son objeto de comercio en la región indígena.

Hernández Claudia y Mecías Elva (2000) en la descripción que hacen sobre los ingredientes que se encuentra en Chiapas, expresan a la chicatana en una forma poco usual, haciendo la notable importancia que se le da al insecto, mencionan un poema zoque recogido por Carlos Navarrete, donde habla acerca de la forma que como se preparan y el aprecio que le tiene los chiapanecos a la hormiga.

Francisco Flores (2000) profundiza un poco más en la manera en cómo se obtiene y como se comen, habla de la chicatana describiéndola como la hormiga alada. Él explica claramente que ante todo se consume el macho y se le conoce de distintos nombres. Dicho insecto aparece en los meses de junio y julio, cuando comienzan las lluvias en las regiones cálidas de Chiapas, así como en las zonas templadas y semitropicales del estado. Generalmente hacen su aparición en el crepúsculo. Es un enjambre de millares de hormigas en las extrañas danzas del vuelo nupcial; la mayoría de ellas son machos y unas cuantas reinas.

Los habitantes de estas regiones recolectan a los insectos cuando éstos comienzan a salir del hormiguero, o cuando ya regresaron del vuelo nupcial realizado dos operaciones: provistos de un recipiente lleno de agua con sal cogen las hormigas y las ahogan dejándolas en el líquido toda la noche para coserlas al día siguiente directamente sobre un comal, las sazonan con algunas gotas de limón y las comen con tortillas calientes.

La recolección de este insecto es enorme, ya que, durante la temporada, en los mercados de Tuxtla Gutiérrez, Comitán, Venustiano Carranza, Tapachula, Arriaga, Huixtla, Tonalá, y otros lugares, es común ver a los lugareños con grandes cestos vendiendo las hormigas ya cocidas y

doraditas. Esto significa un alivio económico para las familias de escasos recursos, ya que con la venta de estos insectos tienen grandes ganancias.



Figura 11. Hormiga chichatana en venta en el mercado Juan Sabines, Tuxtla Gutiérrez (Vázquez, 2018).

El autor menciona los distintos nombres con los que se conoce a la particular hormiga y los lugares en donde estos nombres se usan: en Tuxtla Gutiérrez se le llama nucú; en Venustiano Carranza, Socoltenago, Soyatitán, la Mesilla, Villa de las Rosas y otros lugares cercanos se le denominan tzitzim; por la zona de Comitán, la trinidad, las Margaritas y Ciudad Cuauhtémoc se le dice quiss, y por la región de Copainalá, Mezcalapa, todo el norte del estado y la costa se le llama chichatana.

METODOLOGÍA

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es mixta, descriptiva, documental y experimental, formando un diseño de integración.

La investigación es mixta porque según Hernández, Fernández y Baptista (2014) busca recolectar datos mediante trabajo de campo, compararla con la información actual y a base de dicha recolección de datos elaborar procesos experimentales.

Tienen un enfoque descriptivo, porque se detalla cada insecto comestible que se encuentra en el municipio de San Andrés Larráinzar y su manera de cocinarlo.

Es de carácter documental porque se tiene como objetivo recaudar la información de la recolección de insectos en el municipio.

Es experimental porque al recolectar toda la información de la chibatana y sat's, se llevarán al laboratorio para desarrollar nuevos platillos, los cuales posteriormente pasaron por pruebas sensoriales.

Es de un diseño de Integración por causa que este tipo de investigación se busca poder recaudar la mayor información y utilizarla para desarrollar nuevos platillos a base de insectos.

POBLACIÓN

Pobladores del municipio San Andrés Larráinzar, en el estado de Chiapas y chefs instructores de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

MUESTRA

Se entrevistaron a 5 personas de 40-60 años de edad que consuman insectos y 5 chefs que hayan consumido los insectos a evaluar.

MUESTREO

El muestreo fue tipo no probabilístico a juicio de la investigadora, para elegir a los chefs con más experiencia en el campo y así poder dar una evaluación más objetiva.

VARIABLES

Independientes

- Frecuencia de consumo
- Manera de consumirlos
- Características organolépticas
- Técnicas de cocción

Dependientes

- Temporada
- Tipo de recolección
- Factores culturales

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Tomando como base los métodos de medición en las pruebas experimentales para crear platillos, se usarán:

- Báscula de kilogramos
- Tazas medidoras de mililitros
- Termómetro en Grados Celsius
- Thermomix marca Vorwerk
- Sartenes
- Coludos
- Cucharas de aluminio
- Palas de madera
- Bowls
- Colador
- Pinzas
- Horno
- Charolas

DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS A UTILIZAR

Para la investigación mixta, se utilizaron varias fuentes de información y tipos de datos experimentales. Una de las primeras fuentes de información fue documental, ya que se hizo una investigación teórica a bases de todos los libros, artículos y revistas que se encontraron de los especialistas de insectos en nuestro país, contando con un total de 32 referencias que dan base a esta investigación documental. Y que ayudaron al desarrollo de la investigación de campo.

Listado y registro del proceso de obtención de los insectos comestibles del municipio

Se realizó trabajo de campo por medio de visitas al municipio para poder ver a los insectos es sus distintas etapas de crecimiento y reafirmar lo ya investigado en el marco teórico. En dicho trabajo de campo se realizaron entrevistas semi-estructuradas (Anexo 1) a la población del municipio, respecto a los motivos por los cuales consumen insectos, la manera en cómo los recolectan y sus formas de cocinarlos. Estas mismas con la finalidad de poder entablar una conversación más personal y así tener una manera más clara y precisa sobre su relación entre ellos y los insectos, de acuerdo lo establecido por Hernández, Fernández y Baptista (2014), sobre los objetivos de las entrevistas semi-estructuradas.

Diseño de platillos para el consumo de los insectos

Se recolectaron datos encontrados sobre la manera tradicional de como consumir los insectos, en base a esto se diseñaron distintas maneras de poder aplicar diferentes técnicas de cocción para variar la manera de comerlos.

Evaluación sensorial

Otra de las fuentes de información fueron las pruebas sensoriales aplicadas por 5 chef de la institución, los cuales fueron elegidos por su conocimiento en el uso y consumo de insectos. Que evaluaron con la ayuda de una papeleta de análisis sensorial hedónica de 5 puntos (Anexo 2).

DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y CÓMO SE EXPRESAN LOS RESULTADOS

Se utilizó el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 20 para la cuantificación de los datos obtenidos con respecto a la evaluación sensorial, se describirán los procesos de recolección de manera explícita y por medio de figuras.

Se redactará los resultados de las entrevistas en un lenguaje coloquial, debido a que no se quiere alterar las respuestas de los entrevistados.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para la realización de los resultados de la investigación, se llevaron a cabo cuatro etapas. La primera fue exponer la información encontrada sobre los insectos comestibles del municipio de San Andrés Larráinzar.

LISTADO DE LOS INSECTOS COMESTIBLES DEL MUNICIPIO

En la primera etapa, se registraron atreves de una visita al municipio de San Andrés Larráinzar, llevada a cabo el día 15 de julio de 2019, con la finalidad de corroborar toda la información encontrada del municipio y poder ver, la convivencia de los insectos comestibles y los pobladores.



Figura 12. Parque central de San Andrés Larrainzar (Vázquez, 2019).

Durante la observación no participante en el municipio se visitaron distintos lugares, como el mercado y sus alrededores en el cual se observó que a primera vista no había presencia de insectos a la venta, posteriormente se preguntó sobre si había o no venta de estos, y la primera persona en contestar, dijo que no. Después se caminó a otros puestos más, y ahí informaron que no había, pero la venta de chicatana o sat's, se podría encontrar en otros municipios.

A pesar de que hay documentación que afirma que es un lugar que produce insectos, no se hace mención ni se aprecia que haya a la venta, por cuestión de que prefieren consumirlos en familia o prefieren venderlos en lugares donde se registra mayor venta, como lo es San Cristóbal de las Casas o Bochil. Este último caso lo expone Julieta Ramos-Elorduy (2015) ya que es lo mismo que pasa en Puebla con sus chapulines, todos los chapulineros del este estado bajan a Oaxaca a vender toda su mercancía.

No puede decirse que en Puebla o San Andrés Larrainzar el consumo de insectos no forme parte de la dieta tradicional de los pobladores, si no que la recolección y el comercio representan para ellos un modo de subsistencia, lo que quiere decir que lo ven como un buen negocio.



Figura 13. Mercado de San Andrés Larrainzar (Vázquez, 2019).

Para recaudar más información se aplicaron encuestas semiestructuradas (Anexo 1) a 5 habitantes del municipio, con un margen de edad de 40-60 años, teniendo al señor Juan López como el mayor informante.

Con la visita y toda la información recaudada en dichas entrevistas sobre los insectos hospederos del lugar se muestra la siguiente tabla:

Tabla 6. Insectos comestibles de San Andrés Larráinzar.

Nombre común	Nombre científico
Ontivas(larva)	Schausiana trojesa Schaus
Ik'al pepen o Majoval pepen (adulto)	Ascalapha odorata Linneaus
Sat's (larva)	Arsenura armida
Xk'ajben (adulto)	Schistocerca sp.
K'is (adulto)	Atta cephalotes Linnaeus
Pech'jol (larva)	Desconocido

Se encuentra documentado el conocimiento tradicional que poseen los habitantes del municipio de San Andrés Larrainzar. Como lo marca la autora Esperanza López (2012), para los pobladores tzotziles del municipio el termino insecto no existe como tal, sino que lo engloba junto con otros grupos taxonómicos dentro del término de *Bik'tal chonetik* (animales pequeños).

Dentro de estos los habitantes nombran a los insectos dependiendo sus características físicas o sus acciones, por ejemplo, *bik'tal chonetik xviletik* es un grupo de animales pequeños, que tienen alas y vuelan. Otra es *Ti' valal Nakalik ta Te'tik* gusanos comestibles que viven en palos como el *Pech'jol* o las *ontivas*, lo cual es importante ver cómo es que a pesar de existir otros insectos que son comestibles como el *xk'ajben* y el *K'is* (hormiga) no entran en este grupo, ya que los dejaron con las demás especies que tienen alas y pueden volar, o *Ik'al pepen* (mariposa negra), *Xk'ajben* (grillo comestible).

Esto nos demuestra el gran conocimiento que tienen sobre los insectos que consumen y el saber de los pueblos indígenas a cerca de la diversidad biológica.

PROCESO DE OBTENCIÓN DE LOS INSECTOS EN EL MUNICIPIO

Para esta etapa se siguió una continuidad de la primera, con la misma visita al municipio y tomando en cuenta toda la información ya recaudada (López, 2012), se registraron las formas de recolección que tiene cada insecto de la zona y como lo preparan para su consumo.

K'is

Este insecto conocido en la zona como K'is (*atta cephalotes*) es una hormiga reina, que en otros lugares se le conoce como nukú, chicatana y otros nombres más ya mencionados. Al igual que en otras partes del país este insecto tiene un gran valor alimenticio estando en los meses de junio y julio, dependiendo de la temporada de lluvia.

Recolección:

Principalmente su recolección es manual, a veces se encuentra cuando se limpia la milpa. Otra de las formas es elaborando un tapasco en donde sale este organismo de su nido y de ahí se captura y se guarda en un canasto o cubeta.

Forma de cocinarlos:

La forma de preparación es principalmente dorada en el comal, aunque otros prefieren freírlos en aceite.

SAT's

Este insecto corresponde a las larvas de una mariposa nocturna (*Arsenura armida*), haciéndola uno de los principales insectos a los que se les practica la entomofagia en todas las comunidades tzotziles, principalmente de agosto-octubre. Esta larva consume las hojas de los árboles de donde vive, como el *kevechmax* (palo de anona), el *bot* (corcho) y el *ak'it* (palo blanco de frutas negras).

Recolección:

la forma de colecta es principalmente manual, capturando las larvas en los árboles hospederos para luego guardarlos en morrales o bolsas de plástico para poderlos cocinar después.

Forma de cocinarlos:

Como forma principal de preparación, se hierva las larvas a las cuales previamente se les retira las “tripas”, al caldo se le adiciona hierbas de olor como hierbabuena o cilantro, posteriormente se fríen en abundante aceite

ONTIVAS

El nombre de *ontivas* corresponde a las larvas de una mariposa nocturna (*phassus sp.*) en San Andrés Larrainzar se encuentran disponible todo el año. Estas larvas tienen como hospedero a diferentes árboles como, el palo de wach, *chi'te* (palo dulce), *tulan* (roble), *saji'* (palo blanco), *sakpate'* (palo con cascara blanca), *pen chitom* (palo de cochi), *sajal te'* (palo colorado) *knok'* (abedul) y *pisinich* (palo de tabaquillo). En los tallos de dichos hospederos, la larva forma una especie de túnel, cubriendo su entrada con una estructura en forma de cobija que consiste de una especie de mezcla de aserrín y seda que produce la misma larva.

Recolección:

Comienza con la localización de los árboles hospederos, ya identificados aquellos que tienen presenten la característica entrada que construyen las ontivas, como en forma de cobija, se retira el tapón de la entrada y se introduce agua con la ayuda de una botella o a veces con la propia boca, obligando a la larva salir, en la entrada se le espera con un palito o espina, con el cual jalan a la larva, y así poderla sacar toda. Una vez ya capturándola, se coloca en botellas o bolsas y se llevan a cocinar.

Forma de cocinarlos:

las larvas principalmente se preparan asándolas al comal, utilizando todo el cuerpo al cual previamente se retira las “tripas”. Otra forma de comerlas es hervirlas sazonando con tomate y cebolla.

PECH'JOL

Este insecto corresponde a otro tipo de larva o gusano, este se encuentra en troncos de árboles podridos como el *kok'toj* (pino), *tulan* (roble), *sajal toj* (ocote) y el *Ka'al kok'* (palo de chalon) y se encuentra en cualquier época del año.

Recolección:

La forma de colecta es principalmente manual, extrayendo las larvas de los troncos hospederos. Por lo regular los colectan cuando los señores están rajando los trozos de leña. Una vez recolectado directamente de las manos a la cocina.

Forma de cocinarlos:

Se prepara dorando las larvas completas en el comal, sin extraer las “tripas”. Una vez dorado se acompaña con tortillas o se come solo la larva sola.

IK'AL PEPEN O MAJOVEL PEPEN

Es una mariposa nocturna (*Ascalapha odorata*). Esta especie tiene cierta temporada, ya que vuela únicamente en los meses de junio a octubre en San Andrés Larrainzar y se come cuando ya llegó a su estado adulto (mariposa).

Recolección:

la forma de colecta es principalmente manual. Las mariposas llegan a las casas por lo general cuando está nublado, estas persiguen la luz que emiten los focos que se dejan encendidos en la noche. Ahí es donde las atrapan manualmente o si están volando, utilizan ramas para golpearlas y así caigan al suelo. También se mencionó que cuando llegaban mucho más insecto que hoy en día, se recolectaba con una red delgada llamada *len*.

Forma de cocinarlos:

Al igual que la mayoría, se prepara principalmente asándola en un comal o sartén. Se le corta las alas y se pone a dorar solo el cuerpo. En algunos casos dependiendo que tantas mariposas se recolectaron, se hierva en agua con cilantro y sal. También se acompaña de frijoles y tortillas.

XK'AJBEN

este insecto (*shistocerca sp.*) corresponde a la familia *acrididae* que es la de los grillos. Esta especie es de importancia alimentaria en la zona, se encontrándose principalmente en los meses de noviembre – diciembre, cuando es temporada de tapisca.

Recolección:

Se hace principalmente de manera manual. Cuando se está tapiscando el maíz en la milpa, se encuentra entre las plantas y es ahí donde se captura con las manos y se transportan en bolsas de plástico, mientras que se llega a la casa para prepararlos.

Forma de cocinarlos:

Se dora al insecto en el comal. Aunque se pone a dorar todo él, lo que se come al final es solo el cuerpo, ya que las alas se queman.

Dentro de la recolección de los insectos comestibles la realizan en su mayoría los niños, ya que son ellos los que van al campo a buscar a estos y los llevan a casa para que las madres se los cocinen. Ramos-Elorduy (2017), menciona que en la antigüedad las mujeres eran las que realizaban la recolección de los insectos comestibles, lo cual sucede también hoy en día, por lo tanto, el papel de la madre incluye la transmisión de la tradición, ya que los niños aprendían, practicaban y ejercían continuamente al consumo de insectos, por lo tanto, la permanencia y el arraigo de esta práctica se debe a ellas.

PREPARACIÓN DE LOS PLATILLOS

En la tercera etapa, para cumplir los objetivos planteados de la investigación, se tuvo que transformar con distintas técnicas de cocción la chicatana y el gusano sat`s para la elaboración del menú de cinco tiempos. Se eligieron técnicas como el secado, horneado, hervido y así integrarlos a los platillos. Como primer platillo elaboró una entrada caliente, la cual constaba de hacer una empanada de hoja santa, con relleno de puré de papa y hormiga chicatana.

La hormiga se consiguió ya limpia y previamente asada al comal, ya que es la forma común en la que se encuentra en el mercado de las ciudades. Para la elaboración de este platillo se hizo un puré sencillo, el cual sólo constaba de papa, mantequilla, crema y sal, esto para poder dejar a la hormiga como protagonista del plato y que jugara con el sabor de la hoja santa. Se asó un poco más la hormiga en un sartén y se le agregó el puré de papa y se sazonó.



Figura 14. Puré de papa con chicatana (Vázquez, 2019).

Se prosiguió en cortar las hojas en forma de círculos de 6cm de diametro y después pasarlas por el fuego para que así se ablandaran un poco y su sabor resaltara más.



Figura 15. Hoja santa para empanada (Vázquez, 2019).

Se rellenó del puré, se agregó ralladura de limón y se selló con un poco de agua en las orillas.



Figura 16. Empanada de hoja santa (Vázquez, 2019).

Para el segundo tiempo, se elaboró un huevo de codorniz relleno de salsa de chicatana, acompañado de cebolla finamente cortada, en forma delgada y alargada y de aguacate molido hasta obtener el aspecto de una crema. Los huevos se cocieron a un tiempo de 2 minutos y después 1 minuto en baño de agua con hielo para que la yema quedará líquida y la clara cocida. Después de este tiempo, se pelaron, y se reservaron hasta que la salsa estuviera lista.



Figura 17. Huevos de codorniz hirviéndose y pelados (Vázquez, 2019).

Para la salsa se utilizó dos tipos de chiles secos (guajillos y mulato), cebolla, ajo y fondo de pollo. Se remojaron los chiles en agua caliente previamente, y en la Thermomix Marca Vorwerk a una velocidad de 5.5 por 8 minutos se agregando los ingredientes junto con la hormiga ya asada.



Figura 18. Molienda de la salsa de chicatana (Vázquez, 2019).

La salsa se llevó a fuego muy lento para que en el momento de servir estuviera caliente. Se tomó una pieza de huevo y con una pipeta, se retiró la yema y se relleno de salsa. Ya rellenos de salsa se colocó sobre una base del aguacate, y de la cebolla ya frita, por encima del huevito se agregaron unos puntos del mismo aguacate y se decoró con cilantro salvaje.



Figura19. Huevo de codorniz relleno de salsa de chicatana (Vázquez, 2019).

Para el tercer tiempo, se utilizó gusano sat's como insecto protagonista del plato, para este tiempo se elaboró un taco, en el cual se utilizó setas para complementar su sabor.

Para este platillo, se hizo las tortillas, cremoso de aguacate y una salsa macha para acompañarlo.



Figura 20. Tortillas y cremoso de aguacate (Vázquez, 2019).

Para la cocción del sat´s, se utilizó la fritura, la cual consiste en llenar una cuarta parte de aceite de una cacerola, por la cual pasaran los gusanos ya previamente limpios y hervidos por sal y limón que es como se consiguen cuando los venden. Se “deshebraron” las setas para su cocción en fritura al igual que el sat´s.



Figura 21. Fritura de setas y sat´s (Vázquez, 2019).

Para la presentación, se tomó la tortilla, se le agregaron setas y por encima 3 piezas del gusano sat´s entero, acompañado de cremoso, aros de cebolla y la salsa macha.



Figura 22. Taco de sat´s y setas (Vázquez, 2019).

Para el cuarto tiempo, se utilizó al mismo insecto, pero llevándolo a un secado. Para emplear esta técnica se optó hacerlo por medio de la exposición al sol por un tiempo de doce horas, sobre una charola y cubierto con una malla para no tener contacto con las moscas. Teniendo como fin el recrear la técnica que se aplica para hacer la carne seca, pero en insectos como el sat's. Ya consiguiendo el gusano seco, se llevó a una molienda por medio de la Thermomix Marca Vorwerk a una velocidad de 6 por 10 minutos para obtener un polvo con ellos.



Figura 23. Polvo de sat's (Vázquez, 2019).

Para acompañar nuestro atún con costra de sat's, se preparó una ensalada de hojas verdes (espinaca, kala y arugula) puré de camote y una salsa de hongos cremi. Teniendo todas nuestras guarniciones, se prosiguió a sellar nuestro atún y poner por encima el polvo de sat's.



Figura 24. Atún en cocción con su costra de sat's (Vázquez, 2019).

El platillo, se presentó de la siguiente manera.



Figura 25. Atún con costra de sat's (Vázquez, 2019).

Para el último tiempo se elaboró un helado de aguacate con tierra de tecoyota con chicatana y caramelo con sat's. Se hizo una mezcla dulce del aguacate y se llevó a congelación en su misma cascará para que conservara la forma de este.



Figura 26. Helado de aguacate (Vázquez, 2019).

Después se elaboró la tecoyota, que consiste en una galleta a base de harina de maíz azul, se le agregó mantequilla, piloncillo, polvo de hornear y canela, según la chef Margarita Carrillo (2015) como extra se le agregó la chicatana entera ya previamente asada, se llevó al horno para después de dejarla enfriar poder desmoronarla con las manos y crear una tierra.



Figura 27. Tecoyata. (Vázquez, 2019).

Para el caramelo de sat's, se hizo un caramelo rubio en un sartén, cuando la azúcar obtuvo la temperatura adecuada se le agrego ralladura de naranja, colorante negro y el gusano sat's.



Figura 28. Caramelo con gusanos sat's (Vázquez, 2019).

Se dejo enfriar en un tapete silpat, posteriormente se llevó a una molienda por medio de la Thermomix Marca Vorwerk y se obtuvo un polvo.



Figura 29. Caramelo en polvo de sat's (Vázquez, 2019).

Listo el helado, se sacó de la cascará en la que se congeló, se pasó el helado por el caramelo de sat's, y en el plato ponemos una cucharada de la tierra de tecoyota y sobre esa tierra se colocó el helado.



Figura 30. Helado de aguacate con sat's y chicatana (Vázquez, 2019).

EVALUACIÓN SENSORIAL

Para todos los platillos elaborados se llevó a cabo una evaluación sensorial, aplicada a 5 chefs instructores de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Para esta etapa se realizó una evaluación mediante una escala hedónica, utilizando una boleta que media los atributos de, “Me gusta mucho”, “Me gusta”, “Ni me gusta ni me disgusta”, “Me disgusta” y “Me disgusta mucho” (Anexo 2) e incluía la opción de que cada juez describiera observaciones si así lo requería y fue aplicada en los laboratorios de gastronomía de la misma universidad. Se elaboraron 5 platillos para cada juez los cuales son identificados por su nombre y su número de tiempo.

Esta herramienta imprescindible permitió obtener información sobre los aspectos de la calidad de los platillos creados, y proporcionó más información sobre la aceptación que tienen los insectos en distintos tiempos y cómo influye la forma de presentarlos.

Para la aplicación de la evaluación se dividió en dos días, en el primero se evaluaron 3 tiempos, una entrada (empanada de hoja santa), un plato fuerte (taco de setas y sat's) y el postre (helado

de aguacate con tierra y costra de insectos). Para el segundo día se evaluaron los otros dos últimos tiempos, la entrada (huevo de codorniz relleno de salsa de chicatana) y un plato fuerte (atún en costra de sat´s).



Figura 31. Evaluación sensorial (Vázquez, 2019).

Para la cuantificación de los datos obtenidos con respecto a la evaluación sensorial. Se utilizó el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 20). Primero se graficaron los resultados de cada platillo y después se juntaron todos los datos, para poder ver de una manera general qué platillo fue el mejor en los conceptos organolépticos considerados.



Figura 32. Platos a evaluación sensorial (Vázquez, 2019).

Como primer platillo a valorar se encuentra la empanada de hoja santa con puré y chichatana, sus resultados fueron los siguientes.

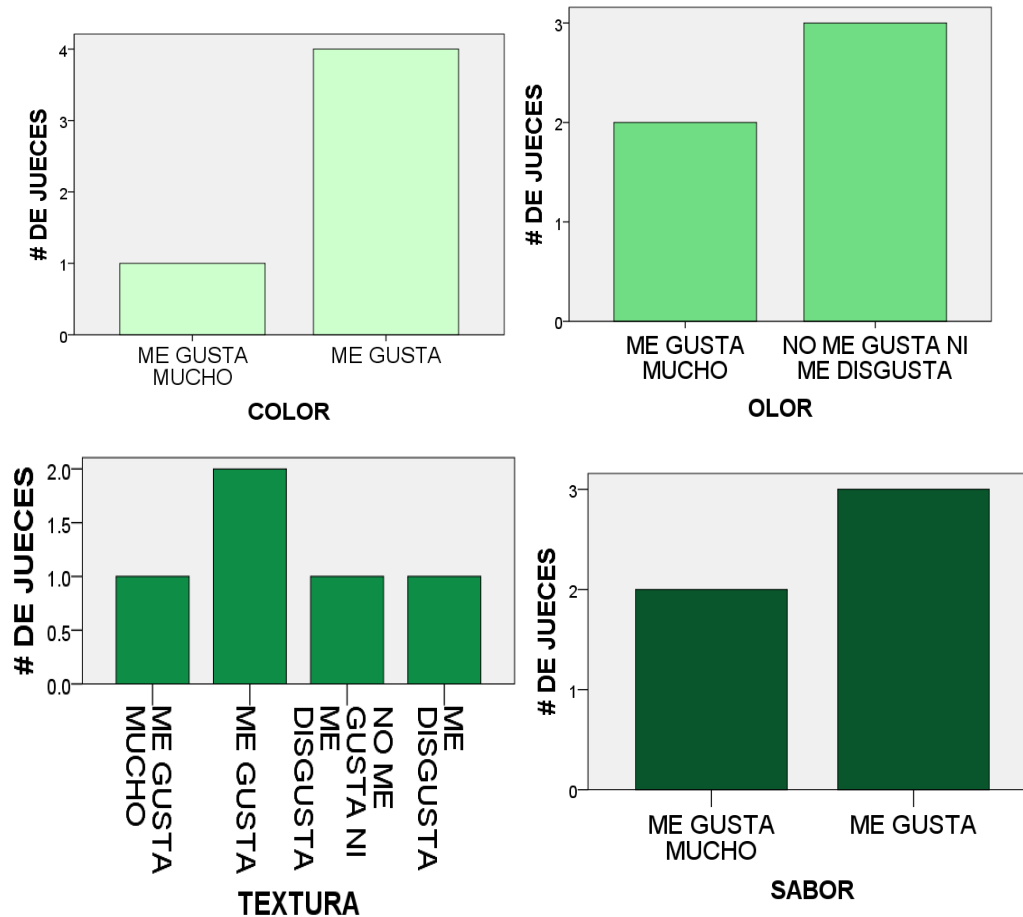


Figura 33. Resultados de la evaluación sensorial de la empana de hoja santa.

De esta forma se observa que en las propiedades de color y sabor la empanada obtuvo un gran nivel de aceptación, todos los resultados se encontraron en me gusta y me gusta mucho. Sin embargo, en el olor se obtuvieron dos resultados de me gusta mucho y tres de no me gusta ni me gusta y textura se obtuvo dos resultados en me gusta, uno en me gusta mucho, no me gusta ni me disgusta y me disgusta. Llegando a una conclusión que la empanada es agradable al paladar, a la vista, que su textura no es tan buena al ser un puré de poca consistencia y que se tenga que mejorar ese aspecto y que el olor no causaba una gran transcendencia para el platillo en algunos y que otros eran totalmente agradables.

Para el huevo de codorniz relleno de salsa de chicatana, estos fueron los resultados.

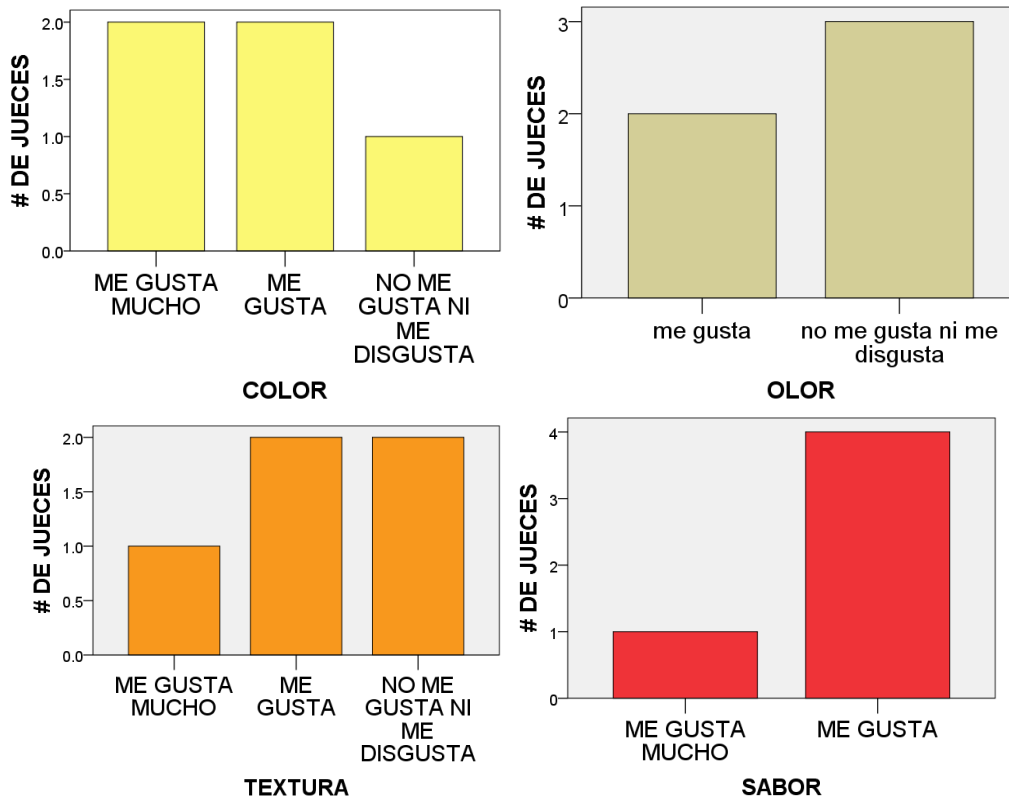


Figura 34. Resultados de la evaluación sensorial del huevo de codorniz.

Como se muestra con los gráficos, la propiedad con más aceptación y gusto fue el sabor, ya que todos los resultados se encontraron por arriba del me gusta, lo que lleva a la conclusión que sobre todos los conceptos, el sabor fue el que más predominó como cualidad del platillo y reflejando que el huevo y el sabor de la chicatana en salsa son agradables, mientras que con el color, olor y textura se obtuvieron resultados en el concepto de no me gusta ni me disgusta, siendo el olor con más resultados en este criterio, dejando como análisis que en la manera en cómo se utilizaron los productos no causa un gran impacto aromático, ni estimula este sentido por lo cual el platillo por sus aromas no demuestra ningún grado de aceptación. En textura tres jueces lo hallaron muy agradable, esa experiencia en boca del huevo cocido con un centro líquido siendo la salsa de chicatana se encuentra interesante, pero al tener dos resultados en indiferencia, se resume que, aunque es satisfactoria la experiencia no causa tanto impacto. Con el color se tiene una gran aceptación al solo tener un resultado en no me gusta ni me disgusta, reflejando que el plato era agradable y llamativo a la vista y que provoca esa sensación de gusto y curiosidad al momento de verlo.

El tercer plato fue el taco de sat's con setas.

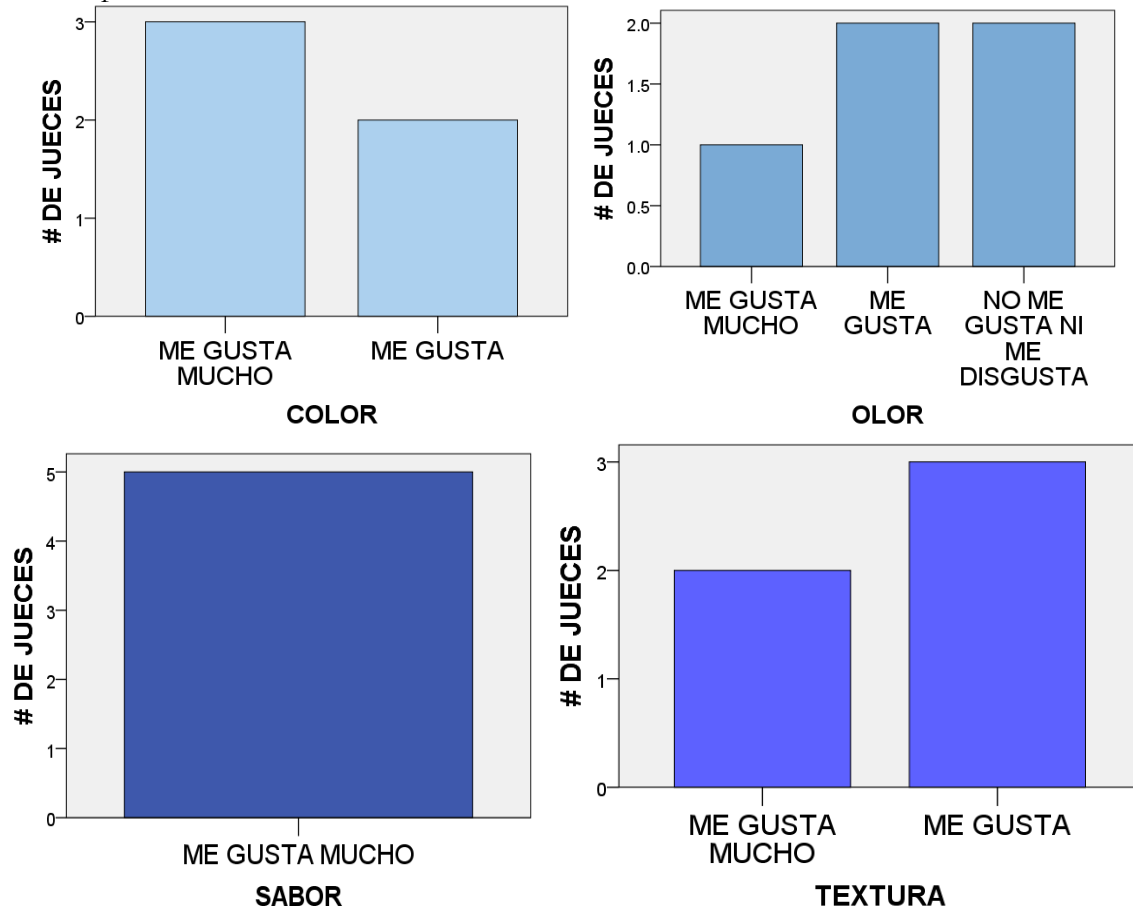


Figura 35. Resultados de la evaluación sensorial del tao de sat's y setas.

Como se muestra en los gráficos el taco tuvo una gran aceptación en el sabor teniendo cinco resultados describiendo que les gustaba mucho, reflejando que los ingredientes escogidos para este platillo, iban perfectamente con el sat's y que se cumplía el objetivo de armonizar en boca y ser de total aceptación, dejando el aspecto del sabor como el más importante y aceptable del plato. Con la textura se refleja que todos los elementos que lo conformaban eran adecuados y bien elaborados, como la tortilla caliente y flexible, los gusanos con la técnica de fritura bien aplicada para obtener sat's crujientes y el aguacate dando ese elemento de cremosidad. En el color se demuestra que el plato tenía muy buena presentación y que todos los colores de los ingredientes se complementaban también y causar ser atractivo a la vista. Y con el olor siendo el único criterio con dos resultados de ni me gusta ni me disgusta, refleja que no se obtuvo gran percepción de los aromas, sin embargo, no causa molestia ni desventaja al platillo en el momento de degustarlo.

El cuarto platillo evaluado fue el atún en costra de sat's.

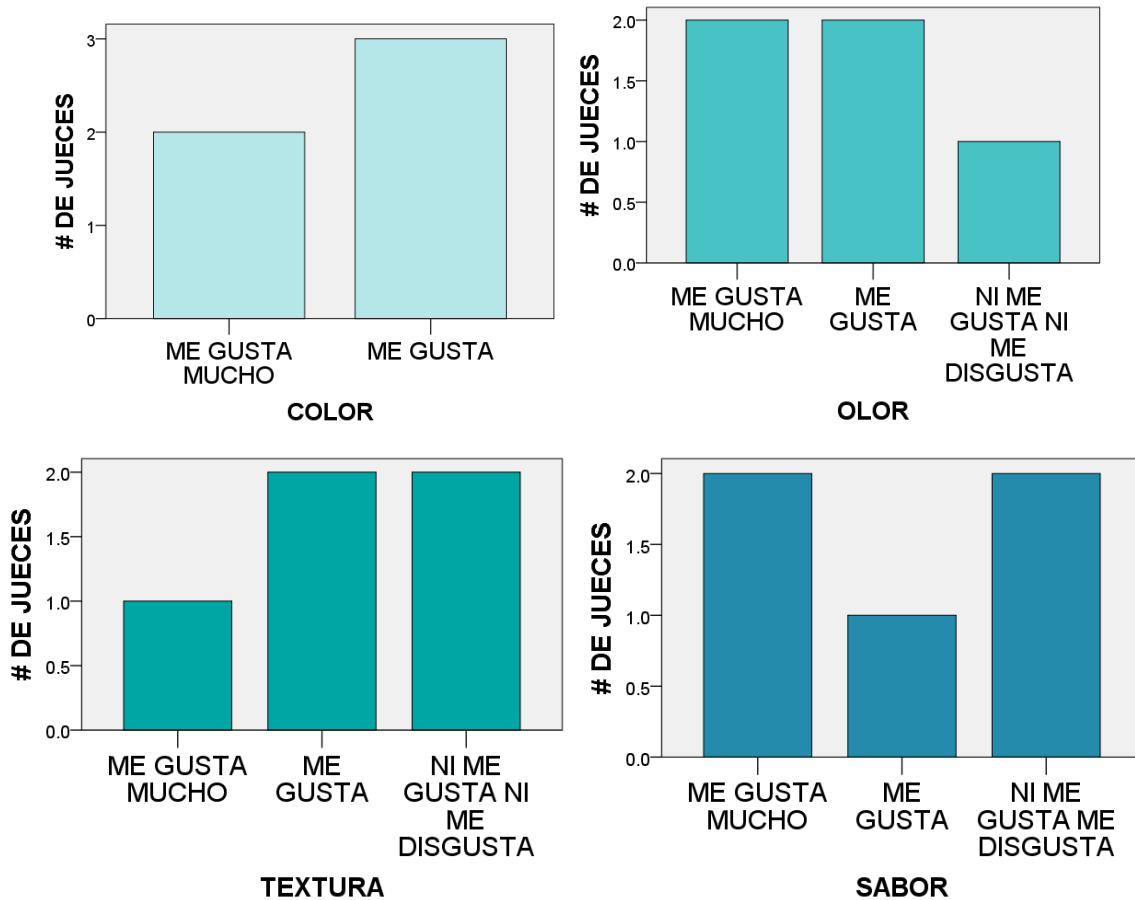


Figura 36. Resultados de la evaluación sensorial del atún con costra de sat's.

Con el atún con costra de sat's, la propiedad con más aceptación fue el color al tener solo resultados de me gusta y me gusta mucho, esto demuestra que en la manera en que se presentó el platillo fue la adecuada y muy atractiva a la vista, resaltando todos los ingredientes que componían al plato. El olor obtuvo solo un resultado de ni me gusta ni disgusta, lo cual nos dice que el platillo tiene un buen grado de aceptación al momento de olerlo. Con la textura se obtuvo la mayoría de resultados en me gusta mucho y me gusta, reflejando que tanto el atún tenía un buen punto de cocción y que se había logrado hacer una buena costra con el insecto y que los demás elementos combinaban muy bien en boca todas las texturas del plato. Con el sabor se obtuvieron tres resultados que reflejan que la combinación de todos los ingredientes elegidos se complementaba y hacían una buena armonía, pero los otros dos comentaron que había momentos en que se llegaba a perder un poco el sabor del insecto que, aunque seguía siendo agradable, hubieran querido sentir más presencia de este.

Como ultimo platillo evaluado, fue el helado de aguacate con caramelo de sat's y tierra de tecoyota con chicatana.

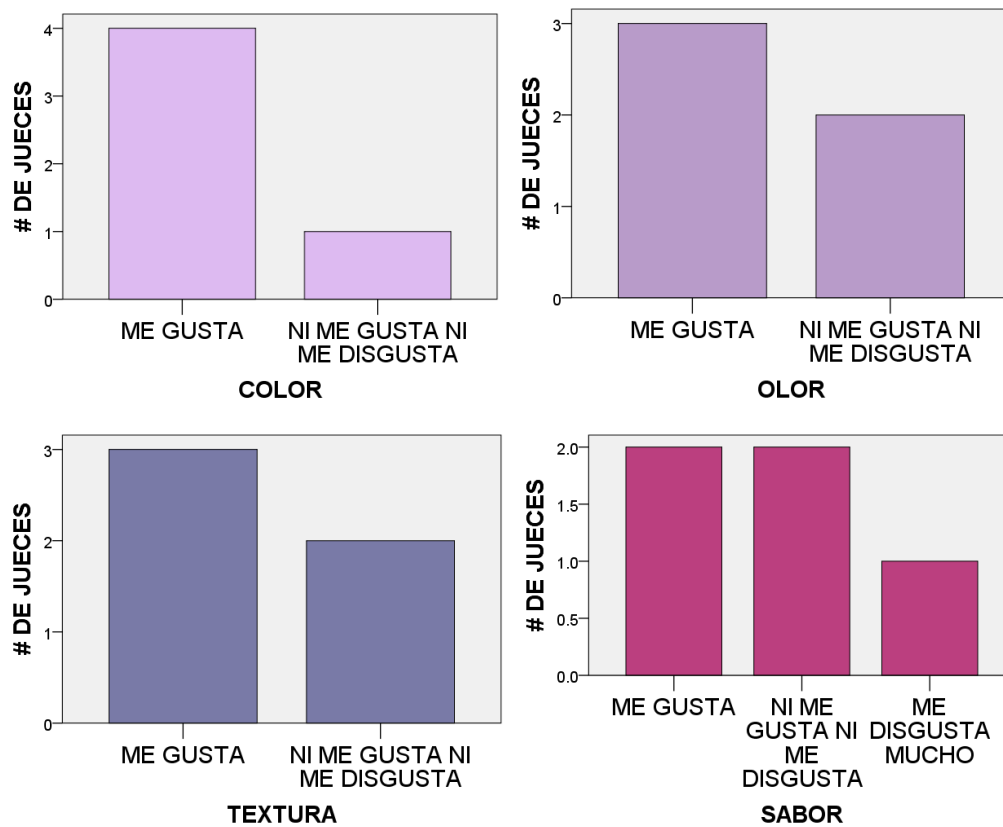


Figura 37. Resultados de la evaluación sensorial del helado de aguacate.

Como se expresa, el color del platillo fue agradable, la elección de los colores se hizo a partir de recrear un aguacate sobre la tierra, y como marca la gráfica es agradable a la vista. Es los aspectos de textura y olor se encuentra los mismos resultados, reflejando que hubo un buen manejo en la elaboración del plato, presentándose un helado bien frio y cremoso, una tierra crocante y un caramelo terso y que la combinación de estos en boca era buena, sin embargo, dos de ellos no lo encontraron tan trascendente y que el olor era agradable del plato. Con el sabor se observa que a dos de los jueces les gusto y que la combinación de los insectos con el dulce y aguacate era buena, dos de ellos dijeron que no era malo pero que tampoco sentían que fuera algo que les gustara, solo uno de los jueces evaluó que el helado no era del sabor que se esperaba y que con la combinación de los insectos no le causaba una buena experiencia.

Después de analizar los resultados de cada plato creado, se graficó los niveles de aceptación de todos los platillos para poder ver que platillo era el mejor en cada aspecto organoléptico, en este caso se exponen los nombres de los jueces para una mayor interpretación de los resultados y poder englobarlos con más facilidad. Para poder discutirlos se encontró un trabajo de titulación (Mendieta, 2016) en el cual se aplican pruebas sensoriales para ver la aceptación en un cupcake con la adición de la tantarria (*Thasus Gigas Burm*).

Como primer aspecto se muestra el color.

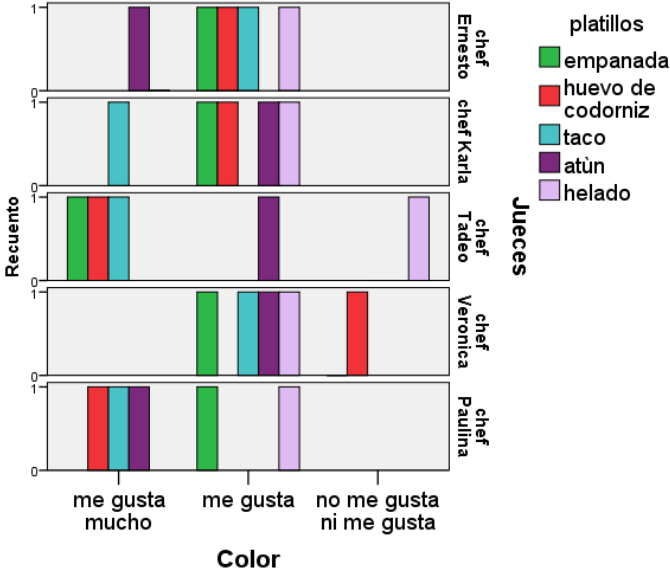


Figura 38. Resultados generales del color.

Como observamos en la gráfica el platillo con más aceptación por encima de todos, obteniendo teniendo tres resultados que describe que les gusta mucho y dos en me gusta es el taco de sat's con setas, esto demuestra que en la manera en cómo se presentó los insectos en el platillo, los elementos que le acompañaban eran los más agradables y armoniosos. Con un total de un no me gusta ni me disgusta y ningún me gusta mucho se deja al helado de aguacate como el plato con el color más bajo, se lleva a la conclusión que se manejaron colores muy opacos que no llamaban la atención ni estimulaban este sentido como lo hicieron los demás, teniendo que mejorar este aspecto para una mayor aceptación en el futuro. Comparando estos resultados con el otro trabajo de investigación, el objetivo de este era no tener nada visual para que el comensal no intuyera que el postre lleva el insecto, por lo tanto, el sentido de la vista no estaba influyendo

mucho al momento de elegir si comer el postre o no. En el mismo trabajo se cita al chef silvestre donde explica que hay comensales que disfrutan ver que los insectos se los ofrezcan de forma visible, pues se mantiene la esencia o la emoción de la experiencia gastronómica, porque al no mostrarlo se actuaría en forma de saborizante. Es por tal motivo que el taco al ser el más visible sobre el uso del insecto fue el de mayor aceptación.

En el olor estos fueron los resultados.

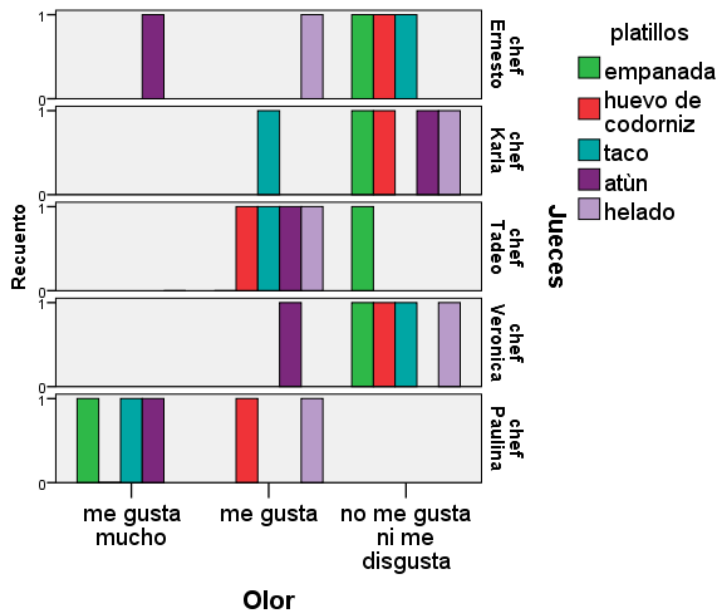


Figura 39. Resultados generales del olor.

Los resultados reflejan que el platillo con la mayor aceptación sobre el olor fue el atún con costra de sat's. lo que indica que este platillo es el que mejor resalta el olor del insecto, haciéndolo atractivo al paladar y activar el sentido del olfato en el momento de degustarlo. Por el contrario, fue la empanada de hoja santa con chicatana el que recibió más resultados en no me gusta ni me disgusta, resumiendo que al ser tan pequeña y teniendo un ingrediente tan fuerte en aroma como lo es la hoja santa, no cusa gran estímulo ni impacto con el aroma de la chicatana. Sobre el caso del cupcake el grado de aroma era muy poco y se describe como débil, debido a la técnica utilizada y el sabor que acompañaba al producto que en este caso era el café, puesto que este predominó en aroma y no el insecto a evaluar. Esto demuestra que la técnica que se utiliza para cocinar el insectos y los ingredientes que los acompañe, deben ser débiles en aromas, si el

objetivo es que el plato tenga una característica de olor muy presente. Es por ello que el platillo de atún es con el aroma más presente y agradable al ser el último procedimiento el sellar el atún con el polvo de sat`s y que la proteína que se utilizó es débil en olor.

Con la textura estos fueron los resultados

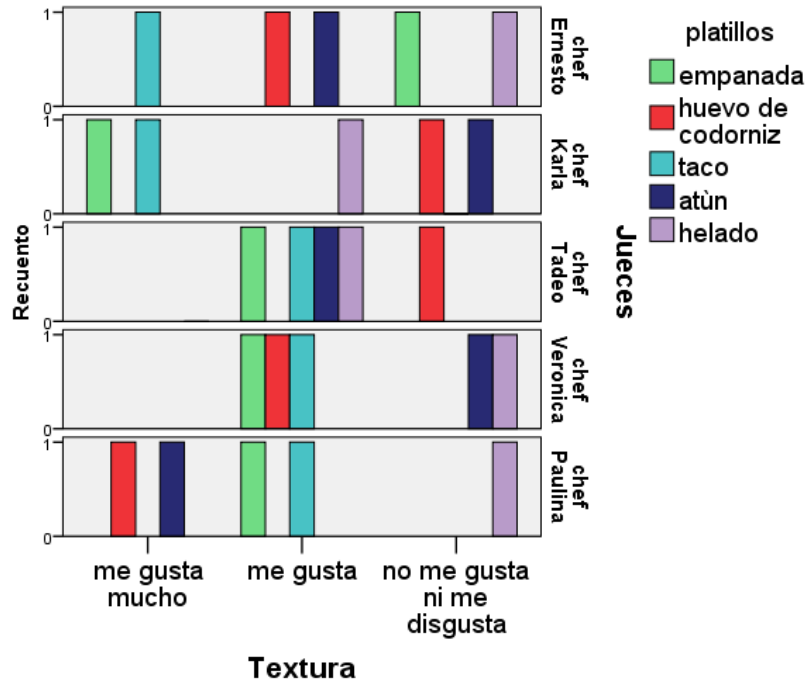


Figura 40. Resultados generales de textura.

Se observa que el platillo con mejor textura fue el taco, teniendo los resultados en los aspectos de me gusta y me gusta mucho, esto demuestra la combinación del sat`s frito con las setas de la misma forma, el cremoso de aguacate, y la tortilla, formaron en boca una buena experiencia de textura. También se demuestra que teniendo tres resultados en no me gusta ni me disgusta el helado de aguacate no causa ningún impacto o estímulo al momento de comerlo, por lo tanto, se tendrá que quitar o añadir más texturas en el plato para que pueda mejorar y ser más aceptado al momento de comerlo. En el caso del cupcake de tantarria al pan le dio una textura crujiente que fue aceptada solo por alguna persona. Esto demuestra que cuando se consume un insecto dependiendo la técnica que se utiliza, el comensal tiene expectativas de cómo se ha de sentir en boca, el cupcake por tener referencias de que es un producto suave y esponjoso, al encontrarlo crujiente no le gusta a las personas, lo mismo que paso en el helado de aguacate el cual el

caramelo y la tierra no permitieron que fuera fresco y suave, si no seco y crujiente. Por el contrario del taco, al verse el insecto de una forma entera y dorada se espera que sea crujiente y al obtener ese resultado su nivel de aceptación es completa.

Los resultados del sabor fueron los siguientes.

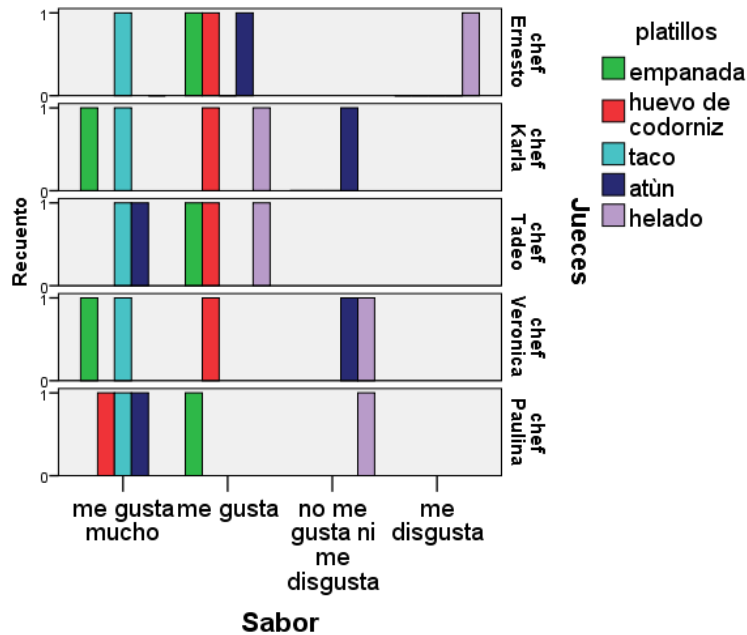


Figura 41. Resultados generales del sabor.

Como se expone en la gráfica, el platillo con mayor nivel de aceptación con respecto al sabor fue el taco de sat's. este resultado nos demuestra que todos los elementos que se agregaron al plato fueron los adecuados para resaltar el sabor del sat's y que fue la mejor manera de manejar al insecto y crea un plato rico en sabor con él. Por el contrario, arrojando el único resultado de me disgusta en toda la evaluación el helado de aguacate, demuestra que el sabor de este no es muy bueno y que se tiene que cambiar aspectos de este para que el insecto tenga una buena inclusión en un postre, y así lograr que sea aceptado en su totalidad. Respecto al otro trabajo de investigación el cupcake no obtuvo aceptación, ya que decían que se sentía un sabor intenso ha tostado, casi ha quemado y que no era agradable en un postre. Lo que demuestra que cuando se integra un insecto a un platillo es más fácil lograr su aceptación en platos salados que dulces, ya que en estos siempre nos imaginamos sabores frescos o empalagosos, el cual el insecto es muy difícil de lograrlo

Después de la exposición de todos los resultados, se puede observar que fue el taco de sat´s y setas el que tuvo mayor aceptación en color, textura y sabor. Esto deja en conclusión que la razón por la que el taco obtuvo esos resultados es porque se está más familiarizado el consumo del insecto en esta manera, que todas las técnicas utilizadas en los ingredientes y en la elección de estos que lo acompañaban ayudaron perfeccionar o agregarle más sabor esto hace que este plato sea el más aceptable de todos.

Por igual manera pasa con el postre, el helado de aguacate fue el plato que menos aceptación obtuvo, es porque no se esta tan familiarizado con el concepto de que en insecto vaya con algo dulce y al momento degustarlo es extraña la combinación, y en un futuro utilizar y perfeccionar las técnicas o la armonía de los ingredientes para confeccionar un método más efectivo y especializado para mejorar la aceptación de lo dulce con los insectos.

PRESENTACIÓN DE LAS RECETAS

Como última etapa se presentan las recetas de los platillos elaborados para esta investigación, esto con la finalidad de que se pueda hacer una difusión de la entomofagia, los insectos utilizados y de Chiapas. Y poder así dar una propuesta diferente para consumir insectos y aprovechar todas las propiedades de estos.

PRIMER TIEMPO EMPANADA DE HOJA SANTA Y CHICATANA

Ingredientes:

- 10 hojas santas
- 300gr de papa
- 50gr de crema lyncott
- 40 gr de mantequilla sin sal
- 150gr de hormiga chicatana
- c/n de rayadura de limón
- c/n de sal
- c/n de pimienta



Procedimiento:

1. Lavar y desinfectar las verduras.
2. Cocer la papa con un poco de sal.
3. Cortar las hojas santas con un cortador circular de 6cm de diámetro, evitando el tallo de la hoja.
4. Pasar por 5 segundos sobre el fuego cada uno de los lados de la hoja, para que se ablande un poco más.
5. Licuar las papas con la crema y mantequilla, hasta que quede un puré terso y sazonar.
6. Asar las hormigas en un sartén y dejar caer el puré de papa, cocer por unos 10 minutos más y reservar.
7. Tomar cada hoja santa, rellenar con una cucharada del puré y un poco de ralladura de linón, sellarla con un poco de agua en las orillas.

SEGUNDO TIEMPO**HUEVO DE CODORNIZ RELLENO DE SALSA DE CHICATANA****Ingredientes:**

- 10 huevos de codorniz
- 100gr de hormiga chicatana
- 2pza. de chile mulato
- 1pza. de chile guajillo
- 250ml de fondo de pollo
- 50gr de cebolla blanca
- 80gr de harina
- 100gr de pulpa de aguacate
- 2pza. de limón
- 1pza de chile habanero
- c/de cilantro criollo
- c/de aceite
- c/n de sal
- c/n de pimienta



Procedimiento:

1. Cocer los huevos en agua hirviendo por dos minutos, después pasarlos a un recipiente con agua y hielos por 1 minuto, pelar y reservar.
2. Hidratar los chiles ya limpios y llevarlos a la licuadora junto con la hormiga, el fondo de pollo y sazonar, licuar y después pasar por un colador.
3. Cortar las cebollas en forma muy delgada y alargada como de 2mm de ancho por 3cm de largo, ponerla sobre una servilleta y quitar todo el líquido que sale de ella, pasarla por la harina y freírla.
4. Licuar los aguacates junto con el limón, el chile habanero, pasarlo por un colador, sazonar y ponerlo en una mamila.
5. Calentar la salsa a fuego bajo, tomar los huevos y con una pipeta sacar la yema con mucho cuidado y después llenar el espacio con salsa de chicatana.
6. Para servir, poner una base de la cebolla frita, colocar el huevo y por encima poner el cremoso de aguacate, decorar con el cilantro criollo.

**TERCER TIEMPO
TACO DE SAT´S Y SETAS****Ingredientes:**

- 200gr de gusano sat´s
- 400gr de setas
- 500gr de masa nixtamalizada
- 500ml de aceite
- 100gr de pulpa de aguacate
- 2pza. de limón
- 1pza de chile habanero
- 30gr de ajonjolí
- 50gr de chile de árbol
- c/n de chile serrano
- c/n de cebolla cambray
- c/n de sal



- c/n de pimienta

Procedimiento:

1. Calentar el aceite y deshebrar las setas, freírlas y reservar.
2. Freír los gusanos y retirar hasta que estén bien dorados, quitar el exceso de grasa y reservar.
3. Licuar los aguacates junto con el limón, el chile habanero, pasarlo por un colador, sazonar y ponerlo en una mamila.
4. Hacer totillas con la masa y mantener calientes.
5. Poner en aceite los chiles de árbol y calentar sin llegar a cocer, ya frio el aceite los pasamos a licuar junto con un poco de sal y el ajonjolí ya tostado, pasarlo a una salsera y reservar.
6. Para servir poner la totilla caliente agregarle setas y los gusanos fritos, decorar con el cremoso de aguacate, aros de cebolla y chile y acompañar con la salsa macha.

**CUARTO TIEMPO
ATÚN CON COSTRA DE SAT´S**

Ingredientes:

- 1pza de filete de atún
- 200gr de gusano sat´s
- 50ml de salsa de soya
- 15ml de vinagre de arroz
- 200gr de hongo cremini
- 100gr de crema lincott
- 40gr de mantequilla
- 30gr de cebolla blanca
- 200gr de camote amarillo
- 400ml de leche
- 1 pza de canela
- 1pza. de anís estrella
- c/n de espinaca, arugula y kalu
- c/n de cebolla cambray



- c/n de sal
- c/n de pimienta
- c/n de aceite de oliva

Procedimiento:

1. Deshidratar los gusanos sat´s un día antes, ponerlos al sol sobre una charola y cubiertos con una malla por aproximadamente 12 horas, molerlo en a Thermomix por 10 minutos a una velocidad de 6, para que nos quede un polvo fino con ellos.
2. Poner en un bolw la salsa de soya, el vinagre de arroz y aceite de oliva, mezclar con un globo y sazonar, poner el atún ahí y dejar marinar como mínimo 30 minutos.
3. Cocer los camotes con la leche, la canela y el anís, cuando el camote este blando, escurrirlo y licuar con la mitad de crema y mantequilla, reservar en un manga.
4. Picar finamente la cebolla y los hongos, poner sobre un sartén caliente la otra mitad de la mantequilla y dejar caer la cebolla, los hongos y ya cocidos agregarles el reto de la crema y sazonar.
5. Sacar el atún del marinado, poner sobre uno de sus lados el polvo de sat´s y sellarlo sobre un sartén caliente.
6. Para servir, poner una base de la salsa de hongo y colocar el atún encima, colocar puré de camote con la ayuda de una manga y sobre el puré una ensalada con las hojas verdes, decorar con aros de cebolla.

QUINTO TIEMPO

HELADO DE AGUACATE CON CARAMELO DE SAT´S Y TIERRA DE TECOYOTA CON CHICATANA

Ingredientes:

- 250gr de pulpa de aguacate
- 100gr de leche condensada
- 350gr de harina de maíz azul
- c/n de canela molida
- 100ml de Agua.
- 33gr de Manteca de cerdo o mantequilla.



- 1/3 cdita Polvo para hornear.
- 200gr de Piloncillo.
- 100gr de hormiga chicanata
- 200gr de azúcar
- 2pza. de naranja
- 100gr de sat´s fritos
- c/n de colorante negro
- c/n de hojas de menta

Procedimiento:

1. Licuar la pulpa de los aguacates junto con la leche condensada, poner la mezcla en las cascaras de los mismos aguacates para que mantenga la forma de este y congelar mínimo 2 horas.
2. Agregar en una cacerola el agua y el piloncillo, ponerlos sobre el fuego medio-alto y esperar que se espese hasta conseguir un almíbar con ellos.
3. En un bolw agregar la harina de maíz y hacer un volcán con este, en medio agregar la mantequilla fría y mezclar hasta que este como arena mojada, agregar el polvo para hornear, la canela y la hormiga chicanata, aún caliente agregar el almíbar en forma de hilo y mezclar, hasta que quede tenga una consistencia de masa para galletas.
4. Poner la masa sobre una charola con silpat, de forma que se pueda cocer uniformemente, llevarla al horno a 180° por 40 minutos, sacar, enfriar y desboronar con las manos hasta tener una tierra.
5. Poner en una cacerola la azúcar y hacer un caramelo rubio, agregar la ralladura de las naranjas, el gusano sat´s y colorante negro, poner sobre un silpat y ya frio molerlo en la Thermomix para obtener un polvo muy fino del caramelo.
6. Para servir, sacar el helado de la cascara del aguacate con cuidado, pasarlo por el caramelo cubriéndolo todo, colocarlo sobre una cucharada de la tierra de tecoyota y decorar con menta.

CONCLUSIÓN

El presente trabajo tuvo como objetivo conocer la entomofagia del municipio de San Andrés Larrainzar del estado de Chiapas, así como a nivel nacional y regional, y evaluar el nivel de aceptación que hay en un menú que se incluyen los insectos. A pesar de las dificultades ambientales que engloban la entomofagia se pudo realizar la investigación y lograr los objetivos planteados.

A través de la investigación y de la observación en el municipio se logró un listado sobre los insectos que se consumen en el municipio y se unificó la forma de recolección que los habitantes utilizan, también se identificó demostrar que el consumo y venta de insectos se ha ido perdiendo, debido a factores como la adopción de costumbres de otros lugares, la mezcla social por la migración, la transformación de los productos, la codicia gastronómica y sobre todo a la apatía generacional.

La importancia de esta práctica es elemental para una vida sana, los insectos cuentan con un gran valor proteínico, que es hasta capaz de superar a la carne de res y producir menos impacto ambiental en el momento proteger su reproducción, que las que provoca las del ganado convencional.

Posteriormente se crearon platillos con los dos insectos más consumidos, los cuales fueron llevados a una evolución sensorial, en la cual se demostró que la familiaridad de un platillo, y el cómo presentes el insecto, tendrá más aceptación, que algo que no sea tan común en el entorno, como lo son los postres que contienen insectos en comparación cuando se le agregan al taco, debido a que este es un alimento altamente consumido.

Se concluye que la entomofagia no es una práctica tan cotidiana en la población en general, ya que los insectos son de determinadas temporadas y endémicos lo que dificulta el poderlos elaborar en todo el año, como lo es el gusano sat's y la hormiga chicatana que solo se dan en algunas regiones de Chiapas. Pero con la debida difusión y manejo de estos se puede llevar a que tenga más importancia.

PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

Se propone que se hable y difunda más información de la entomofagia, por medio de una página web o de Facebook, donde personas tengan conocimiento de qué consiste la práctica, las tradiciones que hay con respecto a esta y algunos platillos que se pueden realizar a base de los insectos.

Se sugiere se puedan implementar talleres en lugares recreativos cuando es temporada de los insectos y personas nativas de los lugares de origen de los insectos para realizar pláticas sobre lo que conocen de los insectos y sus costumbres con respecto a estos y con nuevas formas de cocinarlos las personas tengan más opciones al comerlos.

Incluir algunas recetas en los manuales de cocina de los estudiantes de gastronomía, en la materia de bases de la cocina mexicana, para que ellos practiquen, conozcan y realicen más la actividad y así se les sea fácil el manejar insectos en varios platillos.

Se recomienda que cuando se utilicen los insectos sea en porciones pequeñas o que se pueden moler, como en salsas, polvos, tierras o cuando se quiera utilizar el insectos entero buscar una manera en la que pueda ser más fácil de degustar, ya que se el insecto al utilizarse entero deja rastro de extraño en la garganta y para algunas personas no es agradable.

ANEXOS

ANEXO 1. ENTREVISTA SEMI-ESTRUCTURADA A POBLADORES DEL MUNICIPIO.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE
CHIAPAS
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICION Y
ALIMENTOS
LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA



Entrevista para documentación sobre la recolección y consumo de insectos en el municipio de San Andrés Larrainzar.

Sexo: _____ Edad: _____ Ocupación _____ Religión: _____

1.- ¿Cuántos insectos comestibles conoce?

2.- ¿Con que nombre conoce los insectos que consumen?

3.- ¿Cómo recolectan a dichos insectos?

4.- ¿Cómo los come?

5.- ¿Cómo los preparan?

ANEXO 2. PAPELETA PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y ALIMENTOS
LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA



Evaluación sensorial a platillos a base de insectos comestibles de San
Andrés Larrainzar.

Nombre: _____ Fecha: _____

Nombre del platillo: _____

Instrucciones: Marque con una X, el recuadro que mejor describa su evaluación sobre el platillo.

	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
Color					
Olor					
Textura					
Sabor					

Observaciones: _____

REFERENCIAS DOCUMENTALES

- AGUILAR, J.A. ¿Corre o vuela? A la cazuela. *Revista del Consumidor* [en línea], vol. 319, 2003. pp. 62-65. Disponible en: http://www.profeco.gob.mx/revista/publicaciones/adelantos_03/insec_comes_sep03.pdf.
- ALDASORO, M. Etnoentomología de la comunidad Hñahñu, El Dexthi-San Juanico, Hidalgo. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores de Iz-tacala, UNAM, México, D.F., México. 2000.
- ARAKELIAN, C., BAZÁN, N.E. y MINCKAS, N., Capítulo 8: VITAMINAS. , 2010. pp. 1-20.
- ARNALDOS, M.I., Entomofagia Asignatura: Entomología Forense. *Universidad de Murcia*, 2010.
- CIPRIANO, J., Insectos Comestibles. [en línea], 2014. pp. 6-9. Disponible en: foros.monografias.com/showthread.php/16240-INSECTOS-COMESTIBLES.
- COMITÉ ESTATAL DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA Y GEOGRÁFICA DE CHIAPAS. CEIEG. Perfiles municipales. 2018. Disponible en : <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/perfiles/Inicio> . Fecha de consulta: 24 de octubre de 2018.
- COOPERATIVA JOLOM MAYAETIK [en línea]. San cristobal de las casas, [fecha de consulta: 19 de octubre de 2018].
Disponible en: <https://cooperativajolom.wordpress.com/2016/10/14/una-oportunidad-para-la-cultura/>
- DE ÁVILA, A. La diversidad lingüística y el conocimiento etnobiológico en Capital natural de México Vol. 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F., México. 2008.
- DELFÍN, H., MELÉNDEZ, V., MANRIQUE, P., REYES, E. y CHAY, D., Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán I Especies. *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán* [en línea], 2016. pp. 496. Disponible en: <http://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap4/30 Insectos.pdf>.
- DIAZ, A., FLORES, I. y NÁJERA, J., Insectos Culinarios. [en línea], vol. 6, no. 2, 2016, pp. 21-26. Disponible en: <http://artropodosysalud.com/Publicaciones/No6-Dic2016/8InsectosCulinarios.pdf>.

- FLETA ,J., Entomofagia: ¿ una alternativa a nuestra dieta tradicional? , vol. 74, no. 1, 2018. pp. 41-46. DOI 10.4321/S1887-85712018000100008.
- FLORES, F., Cocina exótica de Chiapas. vol. 45 de cocina indigena y popular. 2000.pp.23-24,31-32. ISBN 970-18-5469-1.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/018/i3264s/i3264s00.pdf>. Fecha de consulta 13 de octubre de 2018.
- REVISTA FOOD AND TRAVEL., Bichos al plato III, un festín de insectos. [En línea] Disponible en: <https://foodandtravel.mx/bichos-al-plato-iii-un-festin-de-insectos/> Fecha de consulta 07 de julio de 2019.
- GÓMEZ, B. y C.J., 2014. Julieta Ramos Elorduy y la antroponentomofagia en Chiapas. *San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C.*, no. January 2014, pp. 16-21.
- HERNÁNDEZ, C. y MACÍAS , E., Agua, barro y fuego. 1º edición, Campeche : Pinacoteca Editores. 2000. ISBN: 958 7299-11-8
- HERNANDEZ, R., FERNANDEZ, C. y BAPTISTA, M. Metodología de la investigación. Sexta edición. Ciudad de México. Mcgraw-hill / Interamericana Editores, s.a. de c.v. 2014 ISBN: 978-1-4562-2396-0
- LÓPEZ ,E. Etnoentomología tsotsil en el municipio de San Andrés Larráinzar, Chiapas. Trabajo de titulación (Licenciado en biología). Chiapas : Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 2012. pp. 60-75.
- LÓPEZ , E., GÓMEZ, B., SÁNCHEZ, M.S., JUNGHANS, C. y MARTÍNEZ, L.V., Insectos útiles entre los tsotsiles del municipio de San Andrés Larráinzar, Chiapas, México. *Etnobiología*, vol. 13, no. 2, 2015. pp. 72-84.
- MENDIETA, E. Modificaciòn de actitudes hacia el cunsumo humano de la tantarria (thasus Gigas Burn) a través de pruebas de anàlisi sensorial en reposteria. Trabajo de titilaciòn(Licenciado en gastronomía). Queretaro: Univercidad Autònoma de Queretaro. 2016. pp40-55.
- OBREGÓN, M. C. Tzotziles: Pueblos Indígenas del Mé- xico Contemporáneo. Comisión Nacional para el De- sarrollo de los Pueblos Indígenas, México, D.F., México, 2003.
- RAMOS-ELORDUY, J., ¿Los Insectos Se Comen? *Direccion General de Divulgacion de la Ciencia*

- UNAM, 2009. pp. 1-25.
- RAMOS-ELORDUY, J. y MONTESINOS, L.J., Los insectos como alimento humano : Breve ensayo sobre la entomofagia , con especial referencia a México Insects as human food : Short essay on entomophagy , with special reference to Mexico. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Sec. Biol*, vol. 102, 2007. pp. 61-84. ISSN 0366-3272.
- RAMOS-ELORDUY, J. y PINO-MORENO, J.M., Contenido de vitaminas de algunos insectos comestibles de México. *Revista de la Sociedad Química de México*, vol. 45, no. 2, 2001. pp. 66-76. ISSN 1870-249X.
- RAMOS-ELORDUY, J., Acridofagia y otros insectos. 1º edición. Ciudad de México : Trilce Ediciones, 2015. ISBN-13: 978-6077663680.
- RAMOS-ELORDUY, J., ¿Los Insectos Se Comen? *Dirección General de Divulgación de la Ciencia UNAM*, 2009. pp. 1-25.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. RAE. Disponible en : <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=LjtEKrV> . Fecha de consulta 10 de octubre de 2018.
- REVISTA DEL CONSUMIDOR [en línea]. vol. 471. Ciudad de México: 2016 - [Fecha de consulta : 24 de octubre de 2018. Disponible en: https://issuu.com/profeco/docs/edicio__n__nu__mero_471_mayo_2016_3d798d29fa5c33
- ROMEY, E. Insectos comestibles, ¿una dieta para el futuro?. CONABIO. *Biodiversitas*, 5:6-9. 1996
- SECRETARIA DE HACIENDA. Programa regional de desarrollo. Disponible en: <http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/Desarrollo-Regional/prog-regionales/ALTOS.pdf>. Fecha de consulta: 24 de octubre de 2018.
- SISTEMA DE INFORMACIÓN CULTURAL. SIC. Disponible en: http://sic.gob.mx/lista.php?table=grupo_etnico&estado_id=7. Fecha de consulta: 20 de octubre del 2018.
- VÁZQUEZ, V. Fotografías propias. 2018-2019.
- VIESCA , F.C. y ROMERO, A.T., La Entomofagia en México. Algunos aspectos culturales. *El Periplo Sustentable*, vol. 16, no. 1, 2009. pp. 57-83. ISSN 1870-9036.