



SI COMES CHAPULINES, mmm... ¿BRINCAS?

CIN2017A50082

PREPARATORIA AGUSTÍN GARCÍA CONDE

AUTORES

Alexis Navarrete Castro
Abraham Cabrera Rodríguez
Melany Viridiana Ruiz Báez
Edwin Omar Ruíz Acosta

ASESORES

Sandra Álvarez López
Jorge Alberto López Ferrer

Área del conocimiento: Áreas de convergencia

Disciplina principal:

Historia de México

Disciplinas de apoyo:

Biología, Física, Química

Tipo de investigación: Experimental

Ciudad de México, a 31 de Enero del 2017



SI COMES CHAPULINES, mmm... ¿BRINCAS?



ÍNDICE TEMÁTICO

	PÁGINA
RESUMEN EJECUTIVO	3
INTRODUCCIÓN	5
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
METODOLOGÍA	17
RESULTADOS	19
CONCLUSIONES	23
APARATO CRÍTICO	24



SI COMES CHAPULINES, mmm... ¿BRINCAS?



RESUMEN EJECUTIVO

Fray Bernardino de Sahagún escribió sobre las costumbres de los pueblos mexicas, entre ellas la entomofagia. Cabe destacar, que el consumo de estos animales se dio por la ausencia de otras fuentes de proteínas como lo es la carne de res o la carne de cerdo, las cuales no existían en Mesoamérica. Aunque esta costumbre se mantiene viva en algunos estados de la República Mexicana, en otros se ha olvidado. En la búsqueda de una alternativa en la alimentación tenemos en cuenta insectos como los ortópteros, que muchas veces las plagas de éstos afectan los cultivos agrícolas de México a lo largo y ancho del país, por lo que alimentarnos de ellos sería aceptable.

En un trabajo multidisciplinario de Física, Historia, Biología y Química, sobre los chapulines se abordó el estudio de la mecánica para su movimiento, la historia de su consumo, su clasificación taxonómica, hábitat y el valor nutricional de los chapulines.

A su vez, se llevó a cabo la preparación de pasteles de chocolate y de vainilla enriquecidos con chapulines y los mismos sabores de pasteles pero sin dicha proteína, para realizar la comparación ante la degustación de alumnos y personal administrativo del Colegio Agustín García Conde los cuales ignoraban el contenido proteínico en algunos de los pasteles, obteniendo que la predilección de los comensales fue el pastel de vainilla con chapulines.

Palabras clave: Chapulines, entomofagia, ortópteros



SUMMARY

Fray Bernardino de Sahagún wrote about the customs of Mexica peoples, including entomophagy. The consumption of these animals was due to the absence of other sources of protein such as beef or pork, which did not exist in Mesoamerica. Although this custom remains alive in some parts of Mexico, in others it has been forgotten. In the search for an alternative diet, we take into account insects such as orthoptera, which are often considered pests and they affect the crops of Mexico throughout the country, therefore feeding on them would be an acceptable choice.

This is a multidisciplinary work in which the subjects of Physics, History, Biology and Chemistry address different aspects of the grasshopper. From the study of the mechanics of its movement, the history of its human consumption, the taxonomic classification, as well as the habitat and nutritional value.

The work also included the preparation of vanilla and chocolate cakes, one set enriched with grasshopper and the other without it. Students and administrative staff of the Colegio Agustín García Conde tasted the cakes but the content of the cakes was not revealed at the time of the tasting. The most liked was the vanilla cake with grasshoppers.

Key words: grasshoppers, entomophagy, orthoptera



INTRODUCCIÓN

El 16 de Noviembre del 2010, la UNESCO declaró que la comida mexicana es patrimonio cultural inmaterial de la humanidad. Una de las características de la gastronomía mexicana es su diversidad, tanto en ingredientes como en sabores, técnicas de preparación y presentación. Desde épocas prehispánicas estaba el mercado de Tlatelolco donde se podía admirar la diversidad de flora y fauna acorde al clima de cada región. Y culturas diversas, han llevado a diferentes platillos de región en región. Por ejemplo, en Oaxaca se siguen consumiendo los chapulines en diferentes platillos, lo cual da un valor proteínico, sin embargo, en muchas otras regiones del país se ha olvidado.

Por su valor nutricional y precio, es conveniente el comer chapulines, sin embargo, el aspecto de ellos puede resultar no apetitoso. Con la intención de cambiar la percepción y abrir la mente hacia el comer chapulines se hizo un experimento social para observar cuál es la aceptación de pasteles enriquecidos con chapulines.

Problema.- ¿Qué tan aceptable puede llegar a ser, el consumo de chapulines como alternativa nutricional?

Objetivo general.- Determinar la aceptación del consumo de pasteles enriquecidos con chapulines y sin ellos, sin conocimiento del contenido por parte de los comensales.

Objetivos específicos.-

Informar a la población estudiantil sobre los insectos Chapulines, acerca de:

- Cómo la naturaleza los ha provisto de la mecánica necesaria para su movimiento.
- Cómo a través del tiempo se han consumido los insectos y en especial los Chapulines.
- Cuál es la clasificación taxonómica, hábitat y ecosistema de los Chapulines.
- Cuál es el valor nutricional de los Chapulines.



FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

I.-Historia del consumo de chapulines en el México Antiguo.

La alimentación es una necesidad fisiológica que el ser humano necesita para subsistir y realizar sus actividades cotidianas. En las culturas mesoamericanas, entre las que destacan lo que hoy llamamos territorialmente México, la alimentación era muy heterogénea y apegada a lo que la madre naturaleza daba generosamente a los pueblos, sobresalía el consumo cotidiano del maíz, frijol, calabaza, chile y una considerable cantidad de insectos, ya fueran de las zonas selváticas y bosques, o de las diversas zonas lacustres en las que también se les podía encontrar.

La cultura que prevalecía al llegar los españoles a nuestro México Antiguo era la Mexica, la cual extendió su imperio y dominios desde la actual Ciudad de México hasta Guatemala. Las fuentes prehispánicas asientan que los mexicas comían lo necesario para sobrevivir, por esta misma razón sus cuerpos eran esbeltos y debido a que su alimentación estaba muy apegada a la naturaleza eran hombres y mujeres longevos al paso del tiempo. Ellos buscaban el equilibrio entre lo frío y lo caliente de sus platillos y entre los sabores dulces, amargos y salados.

Gracias a las historias de soldados cronistas de la Conquista de México como Hernán Cortés y Bernal Díaz del Castillo sabemos que el consumo de insectos era un hábito común y cotidiano entre los indígenas. En su artículo sobre La entomofagia en México, Felipe Viesca y Alejandro Romero nos informan que “A su llegada, los españoles se sorprendieron de la vasta cocina prehispánica y particularmente del uso de los insectos con fines comestibles, el cual ha sobrevivido hasta la fecha...” (p.4).

Por otro lado, los chapulines formaban parte del entorno natural del pueblo mexica y el cerro más importante por sus características lacustres y abundante flora y fauna era Chapultepec. En un interesante artículo sobre el Chapultepec prehispánico, el arqueólogo e historiador Eduardo Matos Moctezuma hace un análisis del papel que jugó este lugar como asentamiento de los mexicas antes de la fundación de su ciudad-isla México-Tenochtitlan en 1325. Sobre su significado Matos (2003) registró:



“Su significado etimológico no se ha prestado, hasta donde sabemos, a mayores disquisiciones. Se le traduce como "cerro del grillo" o más comúnmente como "cerro del chapulín", si bien hay que aclarar que el término chapulín es el nombre nahua del grillo, por lo que en este caso estaría parcialmente traducido”. (p. 257)

La abundancia de los chapulines en el cerro que lleva su nombre le daba también un carácter natural y sagrado, además se consideraba que sus aguas poseían un don purificante, por esta razón, aquellos que habían cometido faltas iban a bañarse a las aguas de Chapultepec para liberarse de dichas faltas. (Matos, 2003).

Otro dato interesante del cerro de los chapulines es su carácter de abastecedor de agua potable para México-Tenochtitlan a través de un acueducto. Hoy sabemos que en el año 12 calli (1465) se construyó un acueducto bajo el mandato del tlatoani Moctezuma Ilhuicamina y que para su realización fue necesaria la supervisión del gobernante poeta de Texcoco el señor Nezahualcōyotl. (Matos, 2003).

La **entomofagia** es el consumo de insectos de parte del hombre (recientemente llamada antroponentomofagia) y es considerada un hábito entre extraño y exótico. (Viesca y Romero, 2009). Como ya se mencionó se practicó en el México Antiguo y llamó la atención de los españoles, sobre todo de aquellos interesados en las costumbres de los pueblos indígenas. Un ejemplo claro es el misionero e historiador Fray Bernardino de Sahagún, fraile de la orden de los franciscanos que llegó a la Nueva España en 1529 y sobre las ruinas de lo que fue la gran México-Tenochtitlan se dio a la valiosa tarea de “investigar” la forma de vida de los vencidos, es decir, del pueblo mexica, gracias a ello condensó en 12 libros su Historia general de las cosas de la Nueva España, obra historiográfica que nos relata la historia, mitos, costumbres y forma de vida en general de los mexicas antes de la Conquista militar a manos de Hernán Cortés y sus miles de aliados indígenas el 13 de agosto de 1521. Gracias a los valiosos testimonios orales de los sobrevivientes a la Conquista, Sahagún (1988) se enteró de sus hábitos alimenticios, así nos afirma que:

“...comían unas hormigas aludas con *chiltécpitl*. Comían también unas langostas que se llaman *chapolin chichiahua*; quiere decir cazuela de unas langostas y es muy sabrosa comida. Comían también unos gusanos que se llaman *meocuiliti chitecpin mollo*; quiere decir gusanos que son de maguey y con *chiltecpinmolli*”. (p. 514)



SI COMES CHAPULINES, mmm... ¿BRINCAS?



Cabe destacar, que el consumo de los insectos se dio por la ausencia de otras fuentes de proteínas como lo es la carne de res o la carne de cerdo, las cuales no existían en nuestro continente y por ende, harán su aparición hasta el siglo XVI una vez que los españoles introducen el ganado mayor y menor a todas sus colonias en América. No existe un registro exacto que nos indique la fecha exacta del inicio de **entomofagia** en los pueblos antiguos de México, sin embargo, sí existen fuentes históricas que nos señalan la existencia de este hábito alimenticio.

Todos los pueblos mesoamericanos sentían un gran respeto, que rayaba en lo sagrado, de la naturaleza que los rodeaba: ríos, lagos, cerros, montes, árboles, cuevas, plantas, etc., y los animales no eran la excepción, entre ellos los insectos. Viesca y Romero (2009) destacan que “Los chapulines fueron un alimento estacional importante para los aztecas, quienes les quitaban alas, cabeza y patas, para luego cocinarlos”. (p. 18).

Gracias a las fuentes históricas anteriores y posteriores a la Conquista de México, como códices, crónicas españolas e historias de pueblos y localidades, sabemos que los insectos, amén de su papel alimenticio, también tuvieron una importancia religiosa entre los antiguos mexicanos. Viesca y Romero (2009) enfatizan que:

“Desde épocas prehispánicas los insectos han estado presentes de manera muy importante en la vida diaria y religiosa de las distintas culturas. Un caso muy ilustrativo es el jumil en Taxco Guerrero, donde 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”. (p.19).

Durante el México Colonial (1521-1821) la entomofagia en nuestro país decreció de manera significativa por dos razones principales: La introducción de nuevos alimentos traídos de Europa, entre los cuales destaca la carne de res y cerdo, mismas que tenían un alto consumo en ciudades y pueblos, y por otro lado, los prejuicios que los españoles tenían al observar que los indígenas consumían insectos, algunas veces vivos y otras más muertos.

Tras estas breves líneas del consumo de los chapulines en el México Antiguo y los testimonios y fuentes históricas que dan cuenta de ello, podemos establecer gracias a investigaciones recientes, que en la actualidad la **entomofagia** es llevada a cabo en algunas comunidades indígenas del sur del país, sobre todo aquellas que



SI COMES CHAPULINES, mmm... ¿BRINCAS?



no cuentan con los recursos económicos para obtener otro tipo de alimentos. Los insectos pueden ser utilizados como una alternativa de alimentación a la que estamos acostumbrados.

De acuerdo a Elorduy y Viejo Montesinos (2007), “en la actualidad, se consumen trece especies de la clase Insecta, tres netamente acuáticos y tres con familias presentes en aguas continentales. En total hemos computado ochenta familias de insectos comestibles” (p.65).

Del México Antiguo al México Actual, hay una práctica milenaria que aún sigue presente y es la entomofagia, donde los insectos además de ser un alimento, son un remedio medicinal y medio de contacto con los dioses, porque ello les recordaba a los antiguos mexicanos el carácter sagrado de la naturaleza que los rodeaba. Hoy podemos decir con orgullo que somos los herederos del consumo de insectos, en especial de los chapulines, cuya importancia se ha destacado en esta síntesis historiográfica. Su consumo sobrevivió al paso de los siglos, de los prejuicios y de la devastación que ha sufrido la naturaleza. En el año 2010 la comida mexicana fue declarada patrimonio inmaterial de la humanidad, lo cual nos llena de orgullo como mexicanos. Los chapulines son hoy por hoy una deliciosa fuente de proteínas y consumirlos fortalece la economía nacional y fortalece nuestra identidad gastronómica, hermosa esencia de nuestra identidad cultural.



II.-Mecánica del movimiento de los chapulines.

Cruz (2005) Afirma que “El movimiento es característico de la vida animal, el movimiento lo efectúan los músculos, en los insectos están formados por células que agrupan para formar fibras estriadas, están rodeados por una membrana llamada sarcolema.” (p. 195)

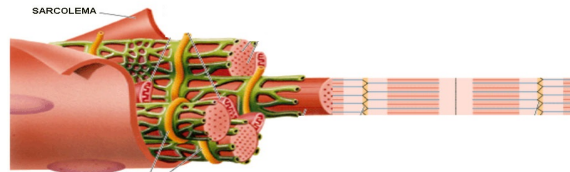


Imagen 1. Se muestra la membrana sarcolema

Está especializada para la contractibilidad, son responsables también del movimiento del cuerpo y apéndice.

Los músculos viscerales (los voluntarios), se encuentran insertados en la pared interna del insecto, ocupan gran parte de la cavidad cefálica y locomoción que se encuentran en estas regiones, los de la cabeza se encargan del movimiento de las antenas y piezas dentales. (Cruz, 2005, p.197)

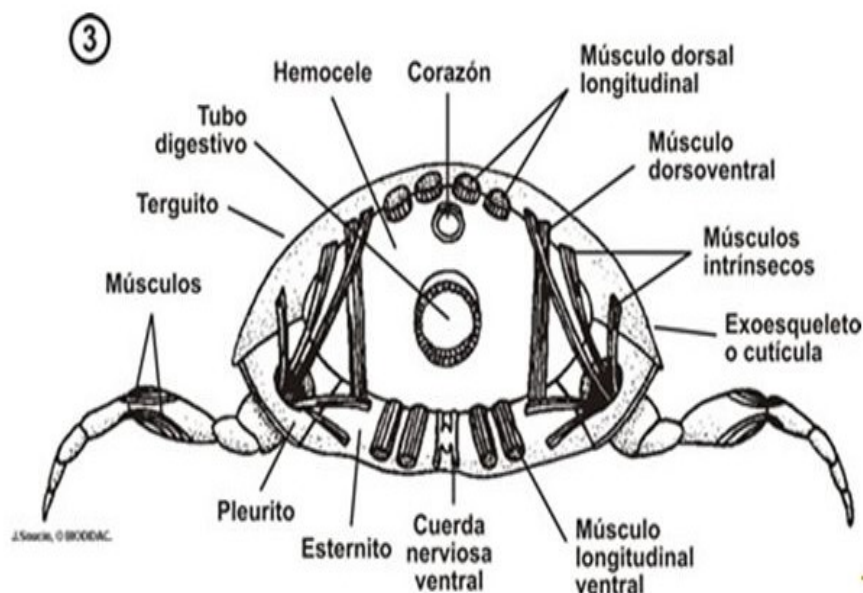


Imagen 2. Se muestran los músculos internos del chapulín



En general los insectos alados requieren dos clases de músculos de vuelo, los directos exclusivos y los indirectos.



Imagen 3. Se muestran los 2 tipos de mecanismos de vuelo

Las patas están constituidas por seis partes, móviles e independientes y siempre se presentan en el mismo orden.

La mayoría de estas partes se llaman segmentos y son de constitución simple, excepto el torso que está constituido de uno a cinco elementos torzales.

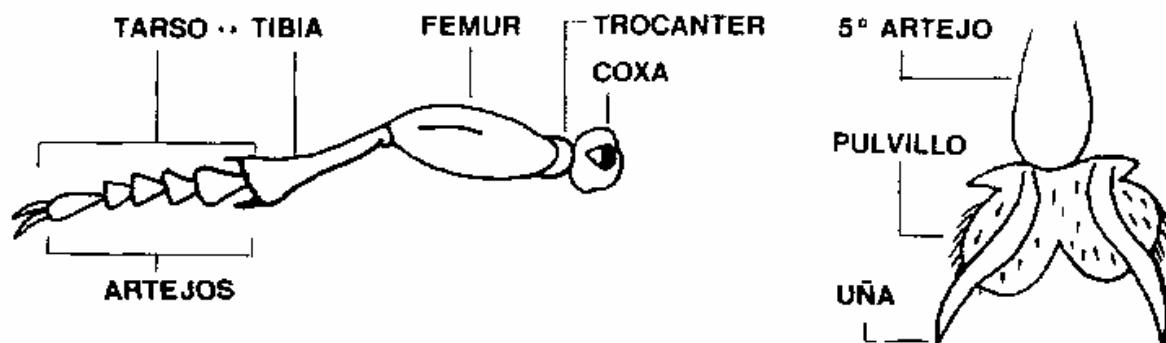


Imagen 4. Se muestran las partes de las patas

Las patas están constituidas por los músculos extensores (extienden y alinean las articulaciones) y abductores (separan las articulaciones). Los músculos abdominales sirven para el movimiento de los segmentos y la respiración, los viscerales son longitudinales, circulares o en bandas oblicuas y se encuentran en el tracto digestivo para el movimiento peristáltico, sirven para el avance del alimento.



SI COMES CHAPULINES, mmm... ¿BRINCAS?

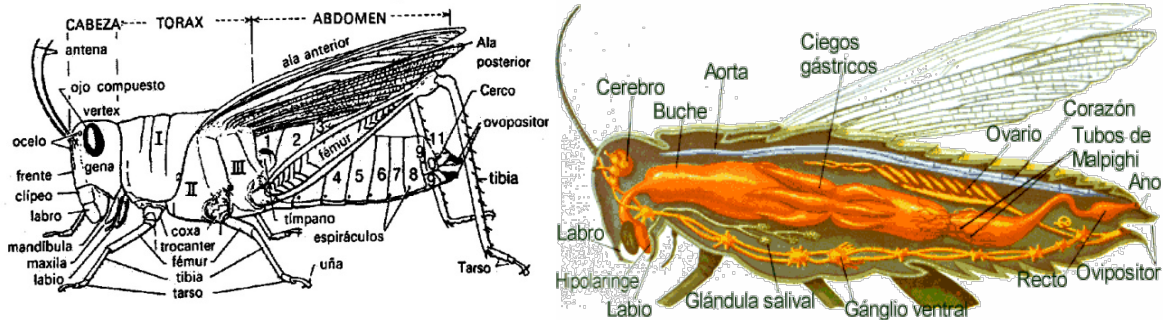


Imagen 5. Se muestran las partes del cuerpo del chapulín

Para saltar los chapulines disponen de sus largas y delgadas tibias de sus patas posteriormente muy pegadas al cuerpo, cerca del centro de gravedad. La parte más grande de las patas (fémur) está conectada directamente a la cabeza de la tibia, cuando se contrae arroja al insecto directo al aire. (Cruz, 2005, p.198)

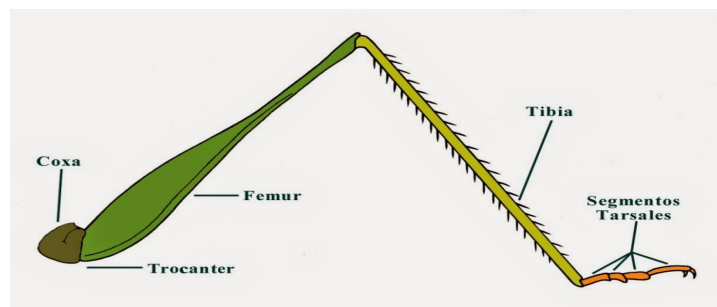


Imagen 6. Se muestra las partes de la pata del chapulín

Con el fin de conseguir mayor altura:

Los chapulines ponen su cuerpo en posición aerodinámica, con las alas cerradas y las patas tiesas y plegadas debajo del cuerpo.

Una vez que los chapulines hayan saltado abren sus dos pares de alas, manteniendo las patas totalmente tensas, las alas posteriores inclinadas hacia arriba y las anteriores curvadas empiezan a batir propulsándose.

En el aire los chapulines mueven sus alas 20 golpes por segundo, alcanzando una velocidad de 3.7 km/h.

Los movimientos de los Chapulines son muy rápidos, como sucede en las alas durante el vuelo. En algunos dípteros se pueden producir hasta mil vibraciones por segundo, pero en la mayoría varían entre doscientos y cuatrocientos. (Cruz, 2005, p.198)



SI COMES CHAPULINES, mmm... ¿BRINCAS?



III.-Clasificación taxonómica, hábitat, ecosistema y ciclo de vida de los Chapulines.

TAXONOMÍA

Clasificación taxonómica

Reino: Animal

Clase: Insecta

Orden: Orthoptera

Suborden: Caelifera / Ensifera

Familia: Acrididae / Pygomorphidae

Género: Melanoplus, Brachystola, Sphenarium, Taenipoda, Chromacris

Especie: *Melanoplus spp.*, *Brachystola magna*, *Sphenarium purpurascens*,
Sphenarium mexicanus, *Taenipoda eques*, y algunas especies de
Chromacris versicolor.

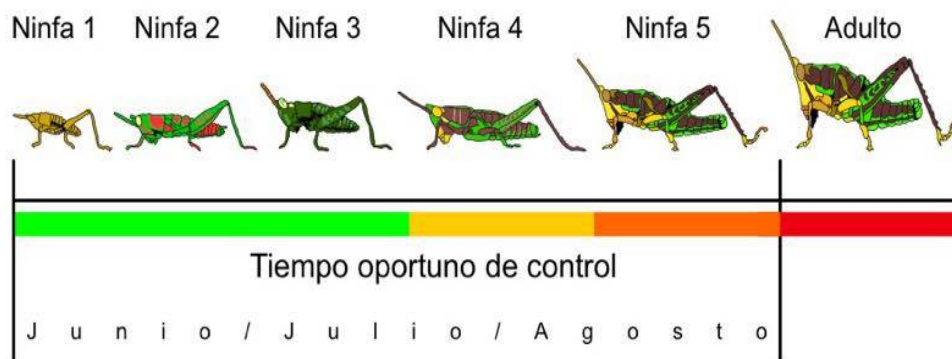
CICLO BIOLÓGICO

Huerta *et al.*, (2014) refiere que los chapulines presentan un ciclo biológico anual, presentándose el apareamiento en los meses de agosto a septiembre con una máxima duración de siete horas, ovipositando después de cuatro a cinco días en las orillas de parcelas, zanjas, orillas de caminos, áreas abiertas de cultivos etc. incubando a una profundidad de 1.5 a 5 cm y a 30 °C de ocho a nueve meses.

La eclosión de los huevos puede variar de acuerdo a la región en la que se encuentre en un periodo de quince a veinte días después de que inicia la temporada de lluvias (mayo a junio), presentándose de cinco a siete estados ninfales en un periodo aproximado de cuarenta a sesenta días hasta llegar a la adultez, tardando entre veinte a veinticinco días en madurar sexualmente, nuevamente iniciar su reproducción a finales del mes de julio, agosto y septiembre, al llegar el invierno los adultos mueren.

MORFOLOGÍA DE LOS HUEVOS

La mayoría de las hembras ponen de ocho a veinticinco hueveras (González, 1977), llamadas "ootecas" y cada una tiene de veinte a cuarenta huevecillos unidos entre sí, presentan una forma alargada y ovalada (6 mm por 1.5 mm) de color crema cambiando a color pardo brillante durante su desarrollo.



Nota: Si el chapulín se encuentra en etapa adulta, el control será más difícil.

Imagen 7. Control del chapulín

MORFOLOGÍA DE LAS NINFAS Y ADULTOS

Los chapulines inmaduros o ninfas eclosionan de los huevos, parecen diminutas versiones sin alas de sus padres, No se pueden reproducir o volar durante esta etapa. Las ninfas mudan o pierden las capas de su exoesqueleto un promedio de cinco a siete veces antes de llegar a la etapa adulta de su ciclo de vida, cambiando de color pardo a un color más fuerte, las antenas de ser cortas y gruesas se alargan y se adelgazan, aumentando tanto su tamaño como su madurez. (Huerta *et al.*, 2014).

La última etapa del ciclo de vida del chapulín es la edad adulta. Los chapulines adultos tienen alas y pueden volar.

ALIMENTACIÓN

Una gran mayoría de chapulines son fitófagos (comen hojas), los hay granívoros e incluso se ha llegado a reportar canibalismo (Chapman *et al.*, 1988).

DISTRIBUCIÓN DEL CHAPULÍN EN MÉXICO

Dependiendo de la especie de chapulines es su distribución, encontrándose a lo largo del territorio Nacional; variando desde los climas fríos del Altiplano Mexicano, las zonas cálido-tropicales, en zonas de cultivo de maíz, frijol, pastizales, frutales y hortalizas.



Imagen 8. Distribución de las diferentes especies de chapulines en toda la República Mexicana en diversos hábitats

IV.-Nutrición con Chapulines.

“Desde épocas antiguas los humanos hemos consumido insectos para satisfacer necesidades alimenticias, pero en algún momento de la historia en muchas culturas los insectos dejaron de ser una opción para alimentarse. Los insectos estuvieron presentes de manera muy importante en la vida cotidiana de las culturas antiguas donde carecían de reses, vacas, carneros y cerdos, por esto mismo tenían la necesidad de buscar una fuente de proteínas alternativa”. (González, F. 2009).

“Las necesidades de calorías que una persona necesita por día, dependen de muchos factores: el sexo, la edad, el peso, la altura, el tipo de actividad física, el gasto energético y el estado de salud en general. Conocer nuestras necesidades calóricas nos permite cuidar nuestra alimentación y mantener un peso estable”. (Pérez, C. 2014)

“Es importante considerar, que hoy en día producir muchos de los alimentos de origen animal requieren demasiados litros de agua. Por ejemplo, para producir alimentos que son nuestra principal fuente de proteínas como lo es un 1 kilo de



SI COMES CHAPULINES, mmm... ¿BRINCAS?



carne de res o 1 huevo se necesitan alrededor de 15.000 litros y 135 litros de agua, respectivamente”. (Marcelo M. 2015).

“En la búsqueda de una alternativa en la alimentación, tenemos en cuenta insectos como los ortópteros (Chapulines, saltamontes, grillos, langostas), que muchas veces las plagas de éstos afectan los cultivos agrícolas de México a lo largo y ancho del país, por esta razón alimentarnos de ellos es una idea considerable”. (Ramos-Elorduy & Viejo-Montesino, 2007)

Al analizar su valor nutricional para poder incluirlos en la alimentación humana, observamos que en el caso del Chapulín *sphenarium histrio* su valor nutricional es el siguiente:

Por 100gr

Proteínas	70
Minerales	4.19
Lípidos	5.75
Fibra	9.16

(Ruiz, et al., 2012)

Como se puede observar su valor es bastante alto en proteínas y bajo en lípidos, e incluso es fuente de vitamina B. (Ruiz, et al., 2012)

El aprovechamiento como alimento de los chapulines puede ser clave para contribuir a mitigar la desnutrición en el país, debido a la cantidad de estos insectos. El problema se presenta en los *tabús*, por lo que es importante cambiar la visión ante estos organismos y promover su aprovechamiento, esto, porque podría ser el inicio de una nueva forma de alimentar al mundo.

“Estamos hablando de poder sustituir algunos alimentos para variar la dieta mexicana, que muchas veces carece de proteínas. Haciendo una comparativa de proteínas, encontramos que 100gr de chapulines tienen mayor porcentaje de proteína que 100gr de carne de res.” (Ramos, 1982)

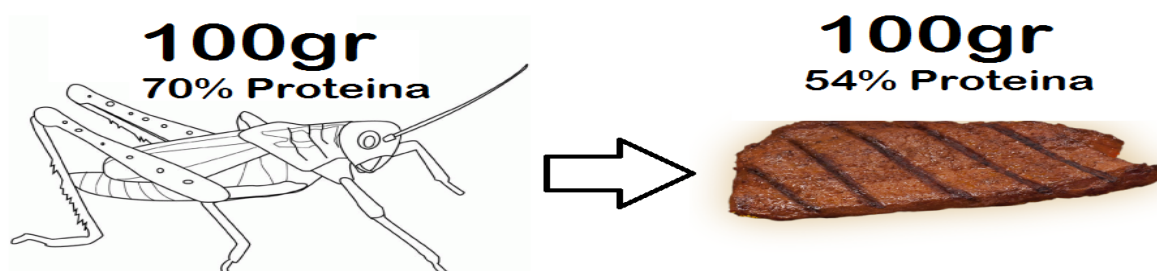


Imagen 9. Comparación chapulín vs carne, en cuanto a la cantidad de proteínas en 100g



SI COMES CHAPULINES, mmm... ¿BRINCAS?



Hipótesis:

Los comensales preferirán el sabor de platillos con harina con chapulines, que sin ellos.

METODOLOGÍA

Material	Instrumentos	Sustancias
Recipiente de cocina de 2 litros (bowl), Molde para pastel, Taza medidora, Pala de madera Colador	Estufa de secado Termómetro Batidora	Chapulines Harina para pastel de Chocolate y Vainilla Huevos Leche Mantequilla Royal

Procedimiento:

1. Compra de los chapulines en mercados tianguis.
2. Quitar las patas a los chapulines y se lavarlos.
3. Se ponen en cristalizadores dentro de una estufa hasta su perfecto secado a 60°C por 1 día.
4. Los insectos secos se muelen para obtener un polvo.
5. Tamizar la harina con un colador.
6. En un recipiente con capacidad de 2 litros, con una batidora, se mezclan 500 g de la harina para pastel de chocolate, taza y media de leche, 4 huevos, una cucharadita de polvo para hornear y el chapulín molido.
7. En otro recipiente se realiza el mismo procedimiento pero con harina para pastel de vainilla con polvo de chapulines.
8. De igual manera, se preparan los pasteles de chocolate y vainilla, pero sin chapulines.
9. Se vierten las mezclas en recipientes para hornear previamente engrasados y enharinados.
10. En la estufa de secado previamente calentada a 200°C se hornea los pasteles hasta que un cuchillo enterrado salga limpio, aproximadamente 30 minutos.



11. Se deja enfriar a temperatura ambiente y ya fríos se corta en cuadrícula.
12. Obtenidas las rebanadas, se colocan en platones con letreros pastel tipo A, tipo B, tipo C, tipo D.
13. Los comensales no saben que el contenido del pastel es: Tipo A (vainilla con chapulines), tipo B (vainilla sin chapulines), tipo C (chocolate con chapulines), tipo D (chocolate sin chapulines).
14. Se invita a los alumnos y personal administrativo del Colegio a probar gratis los diferentes tipos de pastel, a cambio de contestar una encuesta posterior a la degustación.
15. Elaboración de encuesta.

ENCUESTA

Mediante la presente encuesta se busca conocer los gustos e inquietudes de los consumidores

1. ¿CUÁL PASTEL SE DECIDIÓ A PROBAR?
- a) Vainilla b) Chocolate

Porqué, Especifico _____

- ## 2. ¿CUÁL SABOR LE GUSTO MÁS?

- a) Vainilla Tipo A
- b) Vainilla Tipo B
- c) Los dos de vainilla saben igual
- d) Chocolate Tipo C
- e) Chocolate Tipo D
- f) Los dos de chocolate saben igual

Porqué, Especifico _____

- ### 3. EDAD DE LA PERSONA

- a) Menor de 15 años
- b) 15 años
- c) 16 años
- d) 17 años
- e) 18 años
- f) Más de 18 años

- #### 4. SEXO

- a) Femenino
b) Masculino

Gracias por su tiempo y su colaboración que nos será muy útil para nuestro proyecto.



RESULTADOS:

Explicación del proceso

Quitándole las patas a los chapulines



Lavado de los chapulines



Secado de los chapulines a 60°C por 1 día



Molido de los chapulines hasta pulverizarlos





Preparación de pasteles sabor vainilla, un pastel con chapulines y otro sin ellos.



Preparación de pasteles sabor chocolate, un pastel con chapulines y otro sin ellos.



Degustación de los pasteles





Respondiendo las encuestas

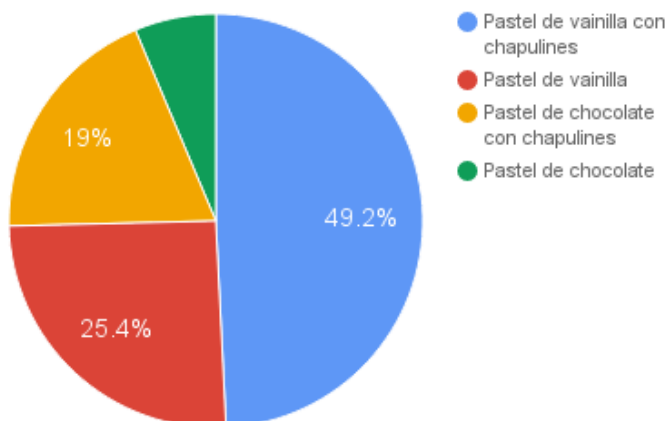




SI COMES CHAPULINES, mmm... ¿BRINCAS?

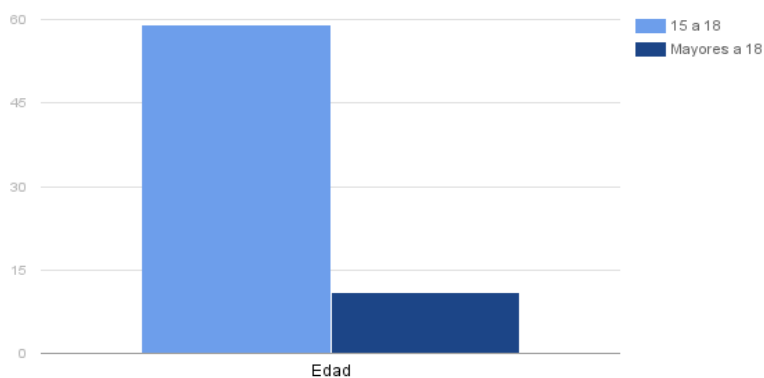


Resultados de los pasteles degustados



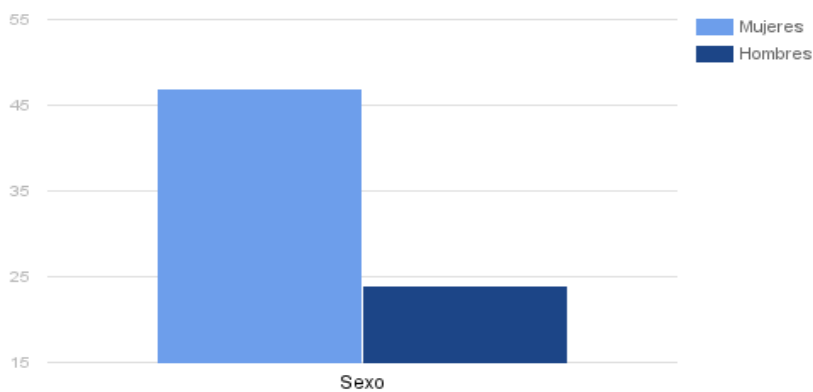
El sabor preferido fue el pastel de vainilla con chapulines.

Edad de los encuestados



La mayoría de los comensales fueron los alumnos.

Sexo de los encuestados



Fueron más las mujeres que participaron en el proceso de degustación que hombres.



SI COMES CHAPULINES, mmm... ¿BRINCAS?



10.-Análisis de resultados:

Aciertos del proceso:

Se logró preparar pasteles enriquecidos con proteínas de chapulín, los cuales fueron degustados por una muestra de 70 personas de la población de alumnos y personal administrativo del Colegio. Determinando que la mayor aceptación sin previo conocimiento del contenido: Fue el pastel de vainilla enriquecido con chapulines en un 49.2% a diferencia del 25.4% del pastel de vainilla sin chapulines. De la misma manera, se obtuvo el mayor porcentaje de aceptación del consumo del pastel de chocolate enriquecido con chapulines en un 19% a diferencia del 6.4% del pastel de chocolate sin chapulines.

Con los resultados obtenidos se observa que, si hay aceptación del consumo de chapulines en el caso de un postre (pastel) sin el conocimiento previo del contenido. Si se hubiera dado la información previa a los comensales, posiblemente los resultados hubieran variado debido al aspecto y los prejuicios sobre el consumo de insectos.

11.-Conclusiones:

La mayor aceptación del consumo de un pastel fue de vainilla con chapulines, sin previo aviso.

Sugerencias para mejorar el trabajo:

Hubiese sido aceptable el vigilar que hubiese la misma cantidad de hombres que mujeres en la degustación.

Pudo haberse hecho una comparativa entre comensales sin previo aviso contra comensales con información previa del contenido de chapulines en un pastel.

En lo subsecuente, se sugiere minimizar los errores antes mencionados y el preparar alimentos diferentes con chapulines.



SI COMES CHAPULINES, mmm... ¿BRINCAS?



12.-APARATO CRÍTICO.

-Chapman, R. F., Bernays, E. A., & Wyatt, T. (1988). Chemical aspects of host-plant specificity in three *Larrea*-feeding grasshoppers. *Journal of Chemical Ecology*, 14(2), 561-579. Consultable 23/09/2016 en <http://link.springer.com/article/10.1007/BF01013907>

- De la Cruz Lozano, J. (2005). Entomología: morfología y fisiología de los insectos.

ISBN 978-958-701-731-1

Consultable 23/09/2016 en <http://www.bdigital.unal.edu.co/39805/1/6366273.2014.pdf>

-González, F. C. V., & Contreras, A. T. R. (2009). La Entomofagia en México. Algunos aspectos culturales. *El Periplo Sustentable: revista de turismo, desarrollo y competitividad*, (16), 57-83. ISSN: 1870-9036

Consultable 26/09/2016 en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5026272>

-González Martín, H., Socorro, J. G., & Socorro, G. E. (1977). Pastizales marzo abril 1977.

Consultable 20/01/17 en:

<http://proyectoeditorial.uaz.edu.mx/documents/137034/0/control+biologico+de+plagas+de+chapulin+BAJA.pdf#page=109>

-Huerta, A. J., Espinoza, F., Téllez-Jurado, A., & Maqueda, A. P. (2014). Control Biológico del Chapulín en México. *BioTecnología*, 18, 28-49. Consultable 15/11/16 en:

http://www.smbb.com.mx/revista/Revista_2014_1/control_biologico.pdf

-M. Marcelo (2015) *Natura Medio Ambiental*: ¿Cuántos litros de agua se necesitan para producir...? Consultable 13/02/2017 en

<http://www.natura-medioambiental.com/cuantos-litros-de-agua-se-necesitan-para-producir/>

-Moctezuma, E. M. (2003). Chapultepec prehispánico en las fuentes históricas. *Estudios de cultura Náhuatl*, (34), 681. ISSN 0071-1675, Consultable 11/02/2017 en

<http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/revistas/nahuatl/pdf/ecn34/681.pdf>

-Pérez, Christian (2014) *Natursan*: Calorías diarias necesarias

Consultable 13/02/2017 en: <http://www.natursan.net/calorias-necesarias-por-dia/>

-Ramos-Elorduy, J., Neto, E. M. C., Pino, J. M., Correa, M. D. S. C., García-Figueroa, J., & Zetina, D. H. (2007). Conocimiento de la entomofauna útil en el poblado La Purísima Palmar de Bravo, Estado de Puebla, México. *Biotemas*, 20(2), 121-134.

Consultable 13/02/2017 en

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/20737/18861>

-Ramos-Elorduy, J., & Viejo-Montesino, J. (2007). Los insectos como alimento humano: Breve ensayo sobre la entomofagia, con especial referencia a México. *Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Biología*, 1-4. ISSN 0366-3272

Consultable 23/09/2016 en <http://historia.bio.ucm.es/rsehn/cont/publis/boletines/43.pdf>

-Ramos Elorduy de Conconi, J., & de Conconi, J. E. (1982). *Los insectos: como fuente de proteínas en el futuro*. Editorial Limusa.

-Ruiz, V. M., Aguirre, H. D. J., Martínez, B., Abrantes, J. P., & Vargas, N. *PLAGA DE ORTÓPTEROS, RECURSO DE NUTRIENTES PARA LA POBLACIÓN*.

Consultable 26/09/2016 en

<http://www.entomologia.socmexent.org/revista/entomologia/2013/EA/1077-1079.pdf>

-Sahagún, Fray Bernardino de. (1988). *Historia General de las Cosas de la Nueva España*. México, D.F. Alianza Editorial Mexicana.



SI COMES CHAPULINES, mmm... ¿BRINCAS?



IMÁGENES:

Número

1 La Vega, Victoria <http://es.slideshare.net/victorialavega/sistema-muscular-14791587>

2 Plata, Viviana <http://slideplayer.es/slide/150417/>

3 Ala (insectos) [https://es.wikipedia.org/wiki/Ala_\(insectos\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ala_(insectos))

4 FAO <http://www.fao.org/docrep/x5053s/x5053s03.htm>

5 Sánchez, Raúl http://naturalezaviva-raul.blogspot.mx/2015_04_01_archive.html
Natureduca http://www.natureduca.com/zoo_inverteb_insectos1.php

6 Mieles Yulay <http://dejahe123.blogspot.mx/2014/10/por-que-saltan-los-saltamontes.html>

7 CESAVEG http://www.cesaveg.org.mx/html/folletos/folletos_07/folleto_chapulin_07.pdf

8 Mapa editado por la Bióloga Patricia Hernández con las imágenes:

Mapa <https://mexicocarrental.com.mx/>

Pastizales <https://ecosistemasmexico.wikispaces.com/Pastizal>

Cultivo de granos <http://elmundo.sv/produccion-de-granos-basicos-se-concentra-en-zonas-no-aptas-para-ello/>

Cultivo de hortalizas

http://www.leroymerlin.es/productos/jardin/huerto_urbano/mesas_de_cultivo/como-elegir-mesas-de-cultivo.html

Cultivo de frutas <http://jardinplantas.com/consejos-para-el-cultivo-de-arboles-frutales/>

Chapulines

<http://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/chapulines.html?mediapopup=17031028>

9 Az Colorear <http://azcolorear.com/dibujos-de-insectos-para-imprimir>