

INSECTOS COMESTIBLES: ¿UN RECURSO ALIMENTARIO DEL FUTURO?

Marta Susana Loiacono*

Cecilia Beatriz Margaría**

La idea de introducirnos un insecto en la boca parece repugnante y descabellada pero la entomofagia, o sea la ingestión de insectos en diversos estados (huevo, larva, pupa o adulto), se practica desde hace miles de años. En el Antiguo Testamento podemos leer frases como "...podéis comer toda clase de brugos, ofiomacos y langostas..." y "...podéis comer todas las criaturas con alas que se arrastran sobre cuatro patas y además tienen dos para saltar y por tierra..." (Levítico 20- 22). Bodenheimer (1951), considera que el maná celestial del Antiguo Testamento era una excreción cristalizada del azúcar excedente de una especie de cochinilla que habita en el Sinaí.

En los textos de Aristóteles ya se nos habla de las cigarras, como "un manjar de dioses", que "...saben mejor en su fase de ninfas antes de la última transformación..." y "...entre los adultos los mejores para comer son los primeros machos, pero después de la cópula con las hembras, que a la sazón se encuentran llenas de huevos blancos..." (Torralba, 1995).

Probablemente 1.000 o más especies de insectos pertenecientes a más de 370 géneros y 90 familias son o han sido usados para alimento en alguna parte del mundo, especialmente en el centro y sur de África, Asia, Australia y América Latina donde la insectofagia se practica desde hace siglos.

Los insectos utilizados con frecuencia son los termitas, grillos, tucuras y langostas, escarabajos, hormigas, larvas de abejas y de mariposas (Figura 1) (Gullan & Cranston, 2000). Todos son ricos en proteínas, varias vitaminas y minerales; y resultan muy saludables al carecer casi por completo de materia grasa.

A nivel mundial se observa actualmente el auge inusitado de corrientes naturistas que vuelven la vista hacia la dieta del hombre primitivo -nueces, miel, tubérculos, hierbas, flores, insectos, etc.- calificada por los especialistas en el tema, como envidiable (Arana, 1991).

HÁBITOS ALIMENTARIOS Y CULTURALES: "BUENOS Y MALOS" PARA COMER

Llama la atención que en nuestra cultura occidental ciertos artrópodos como los cangrejos, langostas, centollas y langostinos sean considerados como exquisiteces culinarias; criados con intensidad en viveros, y que tengan precios comerciales elevados. Sin embargo se considera re-

pugnante una alimentación a base de arañas, tucuras, langostas y hormigas, siendo todos ellos también artrópodos. Resulta contradictorio que consideremos un bocado exquisito un crustáceo carroñero y como repulsivo comer insectos vegetarianos (Torralba, 1995).

Desde el punto de vista antropológico, Harris (1988) intenta explicar las razones por las que el hombre muestra tan divergentes preferencias y aversiones alimenticias a lo largo y ancho del planeta. Se cree popularmente que un alimento no es aceptado socialmente cuando hay una predisposición mental en contra, por ejemplo, la ingesta de carne de perro o insectos se consi-

dera repugnante para el mundo occidental.

Para Harris los alimentos preferidos, los que denomina "buenos para comer", son aquellos que presentan una relación de costo y beneficios prácticos más favorable que los alimentos que se evitan. Cuando un determinado tipo de alimento se hace costoso de conseguir o preparar, cuando tiene un sustituto más nutritivo o barato entonces se convierte en un alimento rechazado, "malo para comer" y con el paso del tiempo es "malo para pensar" es decir la sociedad lo convierte en pecaminoso, ilegal o repulsivo. Luego en su obra intenta explicar por qué algunos pueblos comen o no insectos.

*Marta Susana Loiacono, Museo de la Plata
Universidad Nacional de la Plata
loiacono@museo.fcnym.unlp.edu.ar

**Cecilia Beatriz Margaría, Museo de la Plata
Universidad Nacional de la Plata
donpinto@speedy.com.ar

Hace un recorrido histórico y geográfico de diversas situaciones en las que el ser humano incluye insectos en su dieta de forma sistemática concluyendo que en hábitats ricos en entomofauna y constituida ésta por especies de gran tamaño o que forman enjambres masivos, si al mismo tiempo escasean los vertebrados salvajes o domésticos, las dietas muestran tendencia a ser altamente insectívoras. Si, por el contrario, un medio es pobre en entomofauna y rico en vertebrados, las dietas tienden a excluir los insectos. Asimismo, se remonta en la escala evolutiva para recordar que los grandes simios consumen insectos, inclusive los que no son depredadores sistemáticos de éstos. Así, hace referencia a los chimpancés y sus hábitos de capturar termitas y hormigas y que para ello se proveen de palos con los que hurgan en los termiteros. También recuerda en su libro que los primates descienden evolutivamente de mamíferos insectívoros, en los que la selección natural debió favorecer la visión estereoscópica y la agilidad manual, imprescindibles para la captura de insectos entre las ramas y las hojas de los árboles. Estos argumentos le parecen a Harris tan contundentes y sólidos que llega a afirmar que "ocupando antepasados insectívoros un puesto tan destacado en el árbol familiar, no debería extrañarnos que la aversión hacia los insectos y los pequeños invertebrados que manifiestan los europeos y los norteamericanos sea la excepción, no la regla".

DIVERSIDAD DE INSECTOS COMESTIBLES

Los insectos constituyen al menos las cuatro quintas partes del reino animal, y han colonizado todos los medios excepto el mar. Su amplia distribución se debe al alto número de especies, su adaptabilidad, su habilidad para volar, su resistencia a las enfermedades, y su alta tasa de reproducción. Se han registrado alrededor de 1383 especies de insectos comestibles en el mundo. Algunos son cosmopolitas pero la mayoría están localizados en zonas geográficas específicas. Del total, 38% son especies africanas, 37% americanas, 17% asiáticas, 6% australianas y 2 % europeas. Alrededor del 63% de estas especies viven en los bosques tropicales.

Los insectos se comen en todos los estados de su ciclo de vida, como huevos, larvas, ninfas, pupas y adultos. Algunos se prefieren en todos los estados, otros sólo en algunos. El 80% de los insectos comestibles se come en los estados inmaduros (Ramos Elorduy, 1984a, 1984b).

Los grandes insectos son los más apreciados, tales como las orugas de las polillas de la familia Noctuidae, Saturniidae y Sphingidae, larvas de escarabajos de las familias Cerambycidae y Scarabeidae, y el género *Rhynchophorus* entre los Curculionidae. Entre los ortópteros, las más importantes son las familias Acrididae y Tettigonidae, y algunas especies de grillos (DeFoliart, 1989). Los insectos comestibles de pequeño tamaño se hallan en gran número y se recolectan con facilidad, por ejemplo las langostas, las chinches de la familia Pentatomidae y las chinches acuáticas de las familias Corixidae y Notonectidae. También se consumen la miel y estados inmaduros de avispas, abejas y abejorros. Las castas reproductivas de las termitas y hormigas se capturan luego del vuelo nupcial, o abriendo el nido de donde también se extraen las obreras y formas inmaduras. La reina de las termitas es el bocado más preciado. No todos los insectos son comestibles, algunos son tóxicos y pueden crear problemas alérgicos, estarían protegidos "químicamente".

VALOR NUTRICIONAL DE LOS INSECTOS COMESTIBLES

Muchas especies de insectos constituyen valiosas fuentes proteicas. Algunas son más ricas que muchas carnes (Ramos Elorduy y Bourges, 1977;

Ramos Elorduy et al., 1987). El contenido proteico es variable, los gusanos de la madera contienen aproximadamente 30% de proteínas, mientras el mayor valor (81%) se encontró en una avispa del género *Polybia* (Vespidae). Los insectos más ricos en grasas son las larvas de coleópteros y orugas de mariposas, con un nivel aproximado del 30%, y algunas chinches con el 36%. Tienen bajo contenido de colesterol y las grasas son generalmente no saturadas, semejantes a las del aceite de girasol y de oliva. El contenido de hidratos de carbono estructurales es bajo, 3 a 4% en los estados inmaduros, mientras que en el adulto es del 15%. Por su valor nutritivo los insectos están incluidos en los programas de supervivencia en USA.

La absorción digestiva de los insectos comestibles es muy alta a causa del bajo nivel de hidratos de carbono estructurales, el buen balance de aminoácidos esenciales, y el contenido lipídico. Para las especies estudiadas, el grado de absorción varía del 33 al 96%. Los insectos comestibles son particularmente ricos en el grupo vitamínico B, que es frecuentemente deficiente en áreas tropicales (Ramos Elorduy et al., 1988).

Bizé (1997) también hace referencia a la mayor calidad nutritiva de las proteínas y lípidos de los insectos en relación a las del ganado, así como la eficacia de los insectos en la conversión de vegetales a proteína animal. Por ejemplo, en las langostas y grillos esa eficacia es cinco veces superior a la de la vaca.

Además del valor nutritivo que aportan los insectos se agrega el beneficio del buen sabor. En cuanto al sabor se sabe que muchos insectos

	Energía (Kcal)	Proteínas (g)	Hierro (mg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Niacina
Termite	613	14.2	0.75	0.13	1.15	0.95
Oruga de mariposa	370	28.2	35.5	3.67	1.91	5.2
Larva de curculiónido	562	6.7	13.1	3.02	2.24	7.8
Bife de carne magra	219	27.4	3.5	0.09	0.23	6.0
Pescado asado	170	28.5	1.0	0.08	0.11	3.0

Tabla 1. Contenido nutricional de insectos comestibles y otros animales en 100 g (Lyon, 1996).

comestibles tienen sabor a nuez. Otros como las larvas de la madera tienen sabor a tocino. Por tanto las objeciones para comer insectos no pueden justificarse sobre la base del valor nutricional o del gusto.

UN POCO DE HISTORIA: ABORÍGENES Y ENTOMOFAGIA

El consumo de insectos se remonta a épocas antiguas en culturas que explotaron eficiente y racionalmente el medio ambiente, y supieron integrar con habilidad los insectos a la variada dieta alimenticia (Sánchez et al., 1997). En general, en las regiones templadas del mundo la alimentación de los nativos era vegetariana, y la principal fuente de proteínas estaba constituida por insectos y peces. Por ejemplo, la vida de los pigmeos asiáticos depende en tal grado de los insectos, que dos de sus meses por año los designan en la siguiente forma: "mes en que abundan las orugas" y "mes de la abundancia de miel".

Los indios americanos de California y Nevada, anteriores a la colonización europea, recogían masivamente las larvas de la mosca *Ephydra hians* (Ephydridae) que eran arrastradas a las playas y orillas de lagos salados. También capturaban enjambres de langostas batiendo el suelo con ramas y conduciéndolas hasta un lecho de brasas. El número e identidad de las especies usadas ha sido poco documentada, pero se sabe que consumían especies del género *Melanoplus* (Acrididae). Los aborígenes provocaban humaredas bajo los pinos para hacer caer las polillas pandora (Nymphalidae) de los árboles. Las langostas y las larvas de los lepidópteros eran conservadas secas para el invierno. Estas tribus desconocían la agricultura y carecían de animales domésticos, excepto los perros. Los indios de la selva amazónica también recolectaban decenas de especies de insectos para consumir, generalmente en las fases que poseen mayor contenido graso, larvas y adultos alados, en los momentos previos al vuelo nupcial y apareamiento (Domínguez, 1997).

Las larvas maduras de *Rhynchophorus* (Curculionidae) han sido apreciadas por los aborígenes de las áreas tropicales de África (Figura 1), Asia y la Región Neotropical durante si-

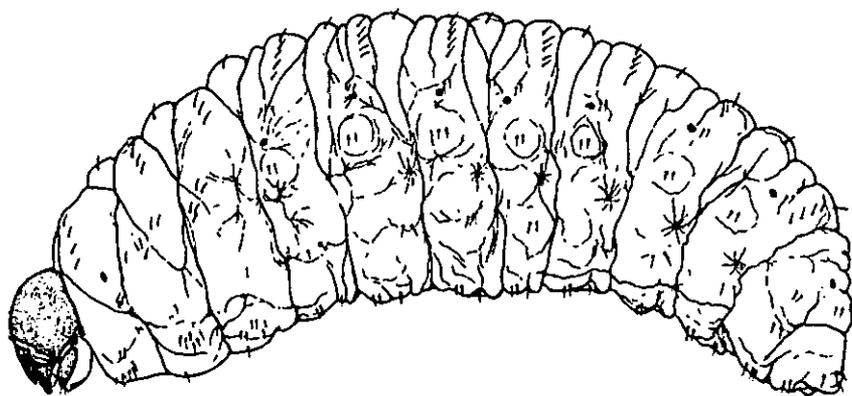


Figura.1. Larva madura de curculiónidos.

glos. Esta larva o gusano de las palmeras provee una de las fuentes más ricas de grasa animal con alto contenido de riboflavinas, tiamina, zinc, y hierro. Se conocen formas primitivas de cultivo *Rhynchophorus palmarum* en Brasil, Colombia, Paraguay y Venezuela. González y Camino (1975) consideran que es una especie muy conocida por los indios americanos desde los tiempos prehispánicos; hacían un platillo succulento con las larvas, las cuales criaban del siguiente modo: tumbaban plantas sanas de crecimiento espontáneo y cortaban el tallo longitudinalmente. Ésto atraía y concentraba un gran número de individuos, adultos sobre la fuente alimenticia, favoreciendo la cópula y oviposición sobre esos tejidos. Transcurridos 35 a 40 días, realizaban la "cosecha" de las larvas, que transportaban a la comunidad donde las sometían a cocción bajo fuego lento, e ingerían cuando estaban doradas (crujientes). El aceite obtenido durante este proceso era utilizado para preparar otros alimentos (Sánchez et al., 1997).

En las culturas mesoamericanas, la alimentación era muy diversificada. Existen numerosos testimonios que ilustran la rica y variada ingesta de insectos, los datos disponibles se refieren con preferencia a México y algunas islas de las Antillas. Entre los insectos comestibles más conocidos en Mesoamérica, se mencionan el ezcahuhtli, huevecillos de una mosca; los escamoles, huevecillos de hormigas; las hormigas llamadas chichatanas; las chinches acuáticas llamadas axayácati y también sus huevecillos que saben a caviar, los famosos ahuahutles. Se trata de formas muy prolíficas, principalmente de las

familias Corixidae y Notonectidae que viven en los lagos y depositan los huevos en las plantas y otros objetos sumergidos, en cantidades realmente asombrosas. Para obtenerlos los indígenas sumergían objetos o plantas que retiraban luego de la deposición de los huevos, repitiendo luego la operación; para capturar los adultos utilizaban redes. Estos una vez desecados, los emplean como alimento de las aves.

En Antillas, las preferencias alimentarias de los nativos se inclinaban hacia las grandes larvas de coleópteros, de cerambícidos y del rincóforo de las palmeras (Velázquez Soto, 2002).

En América del Sur, según Bodenheimer (1951) la entomofagia resultó ser mucho más común en regiones áridas al Oeste de los Andes que en las pampas del Este, al igual que en América del Norte. Hay referencias a la caza de las formas sexuales de las hormigas podadoras que los indígenas comían frescas preparadas de diversa formas o que almacenaban después de asarlas ligeramente o de ahumarlas, con el agregado de un poco de sal. Los indios del Amazonas cazaban y comían piojos de la misma manera que lo hacen los monos en los jardines zoológicos. Los indios sudamericanos maceraban en agua o alcohol diversas especies de escarabajos, y preparaban bebidas fermentadas. En el Norte de Perú los nativos preparaban un brebaje alcohólico (chicha montaraz) agregándoles larvas de moscas para lograr un sabor almendrado que la mejoraba sustancialmente (De Santis, 1964).

En Argentina, el padre jesuita Florián Paucke, en su obra «Hacia allá y para acá, una estada entre los indios mo-

cobíes" el año 1944, habla de los insectos que los indios comían; menciona "las langostas que comen fritas o en papilla, o asadas atravesadas por un palito, empleando tanto las formas aladas como las saltonas; cavan también donde han puesto los huevos, los que cocinan para comer. Los piojos también se comen, tanto de sus propias cabezas como de las ajenas. El piojo debe ser mordido enseguida debajo de los dientes, dejando fuera de la boca su exoesqueleto" (Willink, 1969). Los indios del Chaco se alimentaban a base de orugas fritas de la palmera caranday (De Santis, 1964).

LA ENTOMOFAGIA Y EL ARTE CULINARIO ACTUAL

Países de cuatro continentes se alimentan de insectos elaborados de diversos modos, hervidos, fritos, marinados, cocidos y procesados en forma de pasta, etc. Desde Australia a Perú pasando por Estados Unidos, Méjico, Centro de África, China, Japón, Indonesia y Tailandia. En África Central, la gente del sur del Zaire (la actual República Democrática del Congo) come orugas de una docena de especies. El valor calórico de estas orugas es alto, con un contenido proteico entre el 45 y el 80%, y son ricas en hierro. En el sur del Sahara, donde existe un déficit crónico o estacional de reservas proteínicas de vertebrados, la ingesta de insectos es frecuente y aun preferida. Por ejemplo, las orugas son la mayor fuente de proteína animal en algunas áreas del Norte de la Provincia de Zambia, la oruga comestible de la polilla emperador *Imbrasia belina* (Saturniidae) llamada localmente "mumpa", es muy apreciada como alimento. Los lugareños viajan cientos de kilómetros para coleccionar "mumpa", que comercializan en un mercado altamente lucrativo. Las orugas contienen entre el 60 y 70% de proteína y compensan la mala nutrición causada por el déficit proteico habitual. Las "mumpa" frescas se fríen o hierven, las que van a ser almacenadas se secan al sol. En Botswana, Namibia, Sudáfrica y Zimbabue, las orugas de la misma polilla emperador aquí llamada "phane" se hierven y se dejan secar para ser consumidas; luego de este proceso

contienen alrededor del 50% de proteínas y el 15% de grasas, aproximadamente dos veces el valor del "bife cocido", incluso en ciertas regiones prefieren "phane" al bife. La entomofagia humana también ha alcanzado cierta importancia en muchas regiones de Asia, con modalidades similares pero como siempre con algunos platos característicos en los que entran huevos, larvas, pupas y adultos de insectos de los más diversos órdenes. Las chinches de agua (Belostomatidae) constituyen una comida favorita, se comen asadas y enteras (Lyon, 1996). Los chinos se comen la pupa del gusano de la seda una vez que le han quitado el capullo. Éstas, que ya han sido cocidas en parte por el agua caliente en que se sumergen los capullos para soltarles la seda, son luego fritas en manteca añadiéndoles la yema de un huevo; y las personas que han probado este manjar están de acuerdo en que es uno de los bocados más exquisitos.

En las Filipinas, los escarabajos de junio (escarabajos melolontinos, Melolontidae), las hormigas tejedoras (Formicidae), grillos y langostas (Acrididae) se consumen en varias regiones. Las langostas constituyen un suplemento dietario importante para el hombre, en especial durante los picos poblacionales de estos insectos, que son menos comunes a partir del amplio uso de insecticidas. En Australia, los aborígenes usan un amplio espectro de insectos como alimento, especialmente larvas de lepidópteros. Las orugas de la madera o "witjuti" en idioma aborigen (Cossidae y Hepialidae) (Figura 2), que se alimentan de las raíces y ra-



Figura 2. Larva de la polilla de la madera, bocado de los aborígenes australianos.

mitas de especies de *Acacia*, son consideradas como un bocado exquisito y contienen entre el 7 y el 9% de proteínas, 14 a 38% de grasa, 7 a 16% de hidratos de carbono, además de proveer hierro y calcio. El cuerpo graso de los adultos de la polilla "bugong" *Agrotis infusa* (Noctuidae) es otro bocado apreciado. Se coleccionan en las grietas de las montañas de este nombre y se cocinan sobre cenizas calientes. Las hormigas de los géneros *Melophorus* y *Camponotus* constituyen la fuente favorita de azúcar para los aborígenes australianos que viven en regiones áridas. Popularmente son conocidas como hormigas de la miel, (Figura 3)

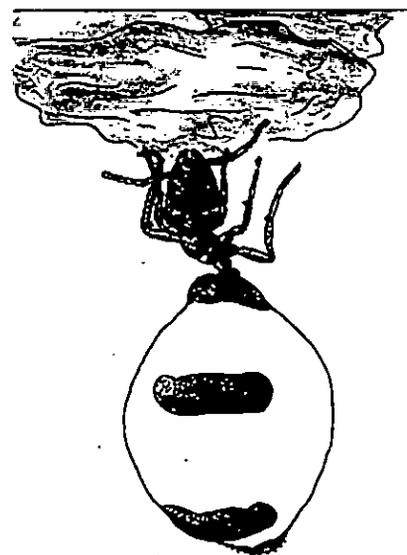


Figura 3. Hormiga "repleta".

las cuales tienen obreras especializadas llamadas repletas, las que son alimentadas con néctar por otras obreras, el cual es almacenado en su enorme abdomen. Las repletas sirven como reservorio de néctar y lo regurgitan cuando es solicitado por otra hormiga.

En América Central, los datos disponibles se refieren especialmente a Méjico donde el consumo de insectos es una costumbre establecida en gran parte de la población (Ramos Elorduy, 1987). El número de insectos comestibles es muy alto comparado con el número de especies comestibles listadas para otros países. Tal diferencia se debe no solamente a los hábitos alimentarios sino a la alta diversidad biológica en dicha área. La preferencia se basa especialmente en su tamaño (los más grandes son generalmente los más apre-

ciados), abundancia, gusto, facilidad de captura y posibilidades de preservación y almacenaje.

En México, los insectos comestibles son tan significativos culturalmente que algunas compañías han desarrollado marcas internacionales, nacionales y regionales de insectos enlatados para alimento tales como chapulines (*Sphenarium*, Acrididae), gusano blanco de maguey (*Aegiale hesperiaris*, Megathymidae), escamoles (Formicidae), y gusano rojo de maguey (*Silentes redtembacheri*, Megathymidae).

En Colombia, se comen una variedad de insectos como termitas, larvas del gusano de la palmera; y hormigas que son criadas y utilizadas para untar el pan (Lyon, 1996).

En algunas ciudades estadounidenses, las chicharras que cumplen su ciclo cada 17 años son muy apetecidas; los ejemplares recién emergidos son codiciados ya que su cuerpo es blando y no es necesario remover patas y alas. En el oeste de Estados Unidos y México también consumen hormigas de la miel pero del género *Myrmecocystus*. Son colectadas por los campesinos rurales entre las salientes rocosas del suelo.

Los nativos de Utah, en los Estados Unidos, pueden recolectar en una hora un número de insectos suficiente para suplir una cantidad de proteína equivalente a 43 hamburguesas «Big Macs», con una ventaja, la de contener mucho menos colesterol.

En 1992, en Nueva York, la Sociedad Entomológica de esa ciudad, para conmemorar su centenario, celebró un banquete de larvas de tenebriónidos y grillos. Y, anualmente desde 1993, el Insectarium de Montreal, Canadá, realiza algo similar (Domínguez, 1997). Lógicamente en Europa sólo quedan relictos de la entomofagia humana; en algunos lugares de Suecia las hormigas son destiladas junto con el centeno para mejorar el sabor de los malos aguardientes que preparan, y según Bodenheimer (1951), parece ser que aun en la actualidad en la preparación de una buena ginebra es necesario agregar las pupas de ciertas hormigas. Actualmente está surgiendo la entomofagia en los países desarrollados como USA, Japón y la comunidad Europea, los insectos se sirven en restaurantes de cocina exótica, donde ofrecen hormigas, orugas de mariposa y larvas de abejas cubiertas de chocola-

te, chapulines, gusanos de seda y de maguey. Si nos habituáramos a la insectofagia descubriríamos un amplio abanico de nuevas posibilidades gastronómicas, como las siguientes recetas que ya circulan por INTERNET (Figura 4)



Figura 4. Insectos a la carta.

Es destacable la habilidad de la cultura japonesa para adoptar costumbres inusuales o de carácter antiguo y adaptarlas a esta época. Además, registran cadenas de restaurantes, donde ofrecen comida a base de insectos para el consumo directo o en forma de enlatados (Figura 5) (Pemberton y Tsukane, 1995).

INSECTOS PARA LA ALIMENTACIÓN DE ANIMALES DOMÉSTICOS Y MASCOTAS

El valor nutritivo de los insectos como alimento de peces, aves de corral, cerdos y visones domésticos es reconocido en China, donde varios ensayos han demostrado que las dietas derivadas de insectos pueden ser una alternativa a las más convencionales de harina de pescado. Los insectos utilizados son principalmente larvas y pupas de la mosca común (*Musca domestica*), la pupa del gusano de seda (*Bombyx mori*), y la larva del gusano de la harina (*Tenebrio molitor*).

INSECTOS COMESTIBLES Y EL PROBLEMA DE LA DESNUTRICIÓN

La importancia potencial de los insectos en las dietas humanas y animales ha sido ampliamente ignora-

da; es muy importante entonces dar a conocer los insectos comestibles, ya que son de considerable importancia tanto cuantitativa como cualitativamente (Ramos Elorduy 1990, 1997 a, b) Uno de los problemas



Figura 5. Tucuras fritas envasadas en lata.

actuales es la nutrición en la primera infancia, un período de rápido crecimiento con altos requerimientos (FAO/WHO/UNU 1985), tales como aminoácidos y ácidos grasos, vitaminas (A y D), y minerales. Los insectos comestibles tienen un alto valor nutritivo y su uso podría solucionar al menos en parte el problema global de la malnutrición (Ramos Elorduy et al. 1981, DeFoliart, 1989, Comby, 1990, Krajic, 1993).

Uno de los países donde se investigan los insectos como fuente de alimentación es México. En la actualidad desde la Universidad Autónoma Metropolitana de México (UNAM) se intenta potenciar el cultivo de algunos insectos como ocurre con el gusano de maguey para el que ya existen técnicas que permiten que el producto mantenga todas sus características, ya que si el gusano se cultiva "in vitro" cambia de sabor. También se ha patentado un sembrado de nidos de escamoles. Al igual que estos ejemplos, existen otros proyectos, quizá no tan avanzados, pero en los que se está trabajando.

A su vez en las zonas rurales de Méjico, donde la población infantil padece problemas de desnutrición, los insectos comestibles se consideran como una alternativa alimenticia; en niños de una comunidad del estado de Oaxaca comprobaron notables mejorías con esta dieta tanto en la pigmentación de la piel y como en el cabello quebradizo, consecuencias de la desnutrición que presentaban. Se han investigado al respecto numerosas especies de insectos principalmente chapulines, escamoles y escarabajos de agua y desde hace tiempo se trabaja en la siembra de las chinches de agua que ovipositan en ramas sumergidas en las acequias de Xochimilco y que son consumidas por la población local.

INSECTOS COMESTIBLES: ¿LA DIETA DEL FUTURO?

La alimentación del futuro es todavía una incógnita, pero surgen nuevas opciones al considerar la posible escasez de los recursos tradicionales en un futuro próximo. Las razones por las cuales los insectos pueden constituir

una buena opción alimenticia para el futuro se refieren, como dijimos, a su alto contenido proteico tan necesario en nuestra dieta (Romeu, 1996). Otros factores serían su contenido vitamínico, su fácil digestión, su sencilla conservación, su alto potencial reproductivo que les permite formar enormes poblaciones en corto tiempo, y su gran adaptabilidad ambiental tanto en el hábitat terrestre como acuático.

En el futuro todas las fuentes de proteínas serán bienvenidas; Posey (1987) destaca la importancia potencial de los insectos como fuentes de proteína de alta calidad. Considera el autor que si fueron importantes para las generaciones pasadas, es posible que sean relevantes en el futuro, con el crecimiento poblacional y la escasez de recursos alimenticios tradicionales. Para finalizar citaremos una frase del libro "Comiendo en el Edén" de R. Adams "¿Por qué hemos de seguir devastando nuestra tierra con venenos, año tras año, para acabar con los insectos que son, una de nuestras mejores fuentes de proteínas? Y que para muchos pueblos son un alimento excelente; digamos una golosina.".....

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Arana, F. 1991. *Comer Insectos*. Ed. Planeta México
- 2- Bize, V. 1997. *Insectes*, 106: 10-13.
- 3- Bodenheimer, F. 1951. *Insects as human food*. Hague, JUNK, 352 p.
- 4- Comby, B. 1990. *Délicieux Insectes, Les Protéines Du Futur*. Ed. Jouvence, Genève.
- 5- Curtis, H. and N. S. Barnes. 1997. *Biología*. Ed. Médica Panamericana S.A. FAO/WHO. 1985. *Technical Reports* 724. WHO, Genève.
- 6- De Santis, L. 1964. *Los insectos como alimento del Hombre*. Acad. Nac. Cs. Bs. As. Conferencia pronunciada el 1-VI-1964, 14 p.
- 7- DeFoliart, G. 1989. *Entomological Society of America* 35 (1): 22- 35.
- 8- Domínguez, J.A. 1997. *Aracnet* 9. *Bol. Soc. Entomol. Aragon*. 20: 259- 263.
- 9- González, A. y M. Camino. 1975. *Fol. Ent. Mex.* 28: 13- 18.
- 10- Gullan, P.J. and P.S. Cranston. 2000. *The Insects: an outline of Entomology*. Blackwell Science (ed.). London, 470 + appendix.
- 11- Harris, M. *Bueno para comer*. Ed. Alianza. Madrid.
- 12- Krajick, K. 1993. *Newsweek*, September. 20.
- 13- Lyon, W.F. 1996. *Insects as human food*. Ohio State University Extension Fact Sheet. Entomology ln: <http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/2000/2160.html>.
- 14- Paucke, F. 1944. *Hacia allá y para acá (Una estada entre los indios Mocabies)* 1749-1767. Universidad Nacional de Tucumán.
- 15- Pemberton, R. and Y. Tsukane. 1995. *AMER. Entomol.* 41 (4): 227- 229.
- 16- Posey, R. 1987. *Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi, Ser. Antropol.* 3(2):99-134.
- 17- Ramos Elorduy, J. 1984a. *J. Ethnobiol.* 4: 61- 72.
- 18- Ramos Elorduy, J. 1984b. *Los insectos como un recurso actual y potencial*. ln: Seminario sobre la alimentación en México, pp-120-139 (Instituto de Geografía, UNAM).
- 19- Ramos Elorduy, J. 1987. *Los insectos como fuentes de proteínas en el futuro*. Ed. Limusa, Méjico 2ª edición. 148 páginas.
- 20- Ramos Elorduy, J. 1990. *Edible insects barbarism or solution to the hunger problem?* pp 151- 158. ln: *Ethnobiology, Implications and applications. Proc. of the First Int. Congress of Ethnobiology Belem* 1. Posey, D.A. (ed.). Belem, Brazil.
- 21- Ramos Elorduy, J. 1997a. *Ecology of food and nutrition* 36: 247- 276.
- 22- Ramos Elorduy, J. 1997b. *Ecology of food and nutrition* 36: 347- 366.
- 23- Ramos Elorduy, J. and Bourges R., H. 1977. *An. Inst. de Biol. UNAM. Ser. Zool.*, 48, 167-186.
- 24- Ramos Elorduy, J., J. Morales de L., M.J. Pino and Z. Nieto. 1988. *Contenido de tiamina, riboflavina y niacina en algunos insectos comestibles de México*. *Res. XIX Cong. Nac. de Ciencia y Tecnología* 23.
- 25- Ramos Elorduy, J., Pino M.J. and M.O. Gonzalez. 1981. *Fol. Ent. Mex.* 49:141-154.
- 26- Ramos Elorduy, J., Pino M. J. M. and Romero, S.M. 1987. *An. Inst. de Biol. UNAM Ser. Zool.* 58, 355-372.
- 27- Romeu, E. 1996. *Insectos comestibles: ¿Una dieta para el futuro?*. En: <http://www.conabio.gob.mx/>
- 28- Torralba, A. 1995. *II Curso de Iniciación a la Entomología*. Ed. Asoc. Natur. Altoaragon. Onso, 74 pp. *Scriptus Naturae* ln: <http://scriptusnaturae.8m.com>.
- 29- Sánchez, P.A., K. Jaffé y P. Hevia. 1997. *Bol. Ent. Venezol. n.s.* 12 (1): 125-127.
- 30- Velásquez Soto, I. 2002. *Entomofagia y florifagia en México*. ln: <http://www.insectariumvirtual.com/reportajes/idolina/html/entomofagiaidolina.htm>.
- 31- Willink, A. 1969. *Fundación e Instituto Miguel Lillo, Miscelánea* 28: 1-30.