



Entomofagia

Asignatura: **Entomología Forense**

Máster Universitario en Ciencias Forenses

Universidad de Murcia

Material docente elaborado por M.I. Arnaldos, M.D. García y J.J. Presa

Curso 2010-11



ENTOMOLOGÍA FORENSE. Tema: Entomofagia

CONTENIDOS:

- Introducción
 - Situación actual
 - Valor nutritivo de los insectos y otros artrópodos no crustáceos. Grupos comestibles
 - Categorías de la entomofagia
 - Formas de consumo
-

OBJETIVOS:

- Conocimiento básico sobre el empleo de los insectos y otros artrópodos no crustáceos como alimento
-

COMPETENCIAS:

- Capacidad de valorar la idoneidad de una posible dieta entomófaga y de las contaminaciones de alimentos habituales por insectos y sus riesgos.
-

BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA:

- AGUILAR, J.A. ¿Corre o vuela? ¡A la cazuela! Insectos comestibles. http://www.profeco.gob.mx/revista/publicaciones/adelantos_03/insec_comes_sep03.pdf (consulta: 11-01-2011)
- DeFOLIART, G.R., 1999. Insects as food: why the western attitude is important. *Annual Review of Entomology*, 44: 21-50.
- LANDERO-TORRES, I., MURGUÍA-GONZÁLEZ, J. & RAMOS-ELORDUY, J., 2005. Estudio etnográfico sobre el consumo de "chicatanas" (Hymenoptera: Formicidae) en Huatusco, Veracruz, México. *Folia Entomologica Mexicana*, 44 (2): 109-113. <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/424/42444202.pdf>
- RAMOS ELORDUY DE CONCONI, J., 1982. *Los insectos como fuente de proteínas en el futuro*. Editorial Limusa. México.
- RAMOS-ELORDUY, J., LANDERO-TORRES, I., MURGUÍA-GONZÁLEZ, J. & PINO M., J.M., 2008. Biodiversidad antroentomofágica de la región de Zongolica, Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical (Int. J. Trop. Biol.)*, 56 (1): 303-316. <http://www.ots.ac.cr/tropiweb/attachments/volumes/vol56-1/22-Ramos-Biodiversidad.pdf>
- RAMOS-ELORDUY, J., PINO, J.M. & CONCONI, M., 2006. Ausencia de una reglamentación y normalización de la explotación y comercialización de insectos comestibles en México. *Folia Entomologica Mexicana*, 45 (3): 291-318.
- RAMOS ELORDUY DE CONCONI, J. & VIEJO MONTESINOS, J.L. 2007. Los insectos como alimento humano. Breve ensayo sobre la entomofagia, con especial referencia a México. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Sec. Biol.*, 102 (1-4): 61-84. <http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/meliponas/389.pdf>
- THE FOOD INSECTS NEWLETTER, 1996. Mealworm recipes. *The Food Insects Newsletter*, 9 (1):4-5. <http://www.foodinsects.com>





http://www.food-insects.com/book7_31/Chapter%2018%20C%20and%20E%20Africa%20Angola,%20etc.htm

http://www.hollowtop.com/finl_html/amerindians.htm

<http://www.el-mundo.es/larevista/num182/textos/para1.html>

<http://www.ibiologia.unam.mx/zoo/laboratorios/etno.htm>

<http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/Chef/insectos%20comestibles.htm>

<http://www.invdes.com.mx/anteriores/Septiembre2002/htm/escarabajos.html>





ENTOMOLOGÍA FORENSE. Tema: Entomofagia

Introducción

La entomofagia es la utilización de artrópodos como fuente de alimento. Muchos animales son entomófagos, pero el término se aplica en nuestro contexto, realmente, al consumo de artrópodos por parte de los humanos.

En la antigüedad los artrópodos debieron constituir una importante fuente de alimento para el hombre cuando aún no se habían desarrollado armas para cazar grandes animales ni técnicas agrícolas. Desde entonces, la entomofagia ha persistido, hasta la actualidad, por todo el mundo. A partir de coprolitos humanos (de Norteamérica) se sabe del consumo de hormigas, larvas de escarabajos, piojos, garrapatas y ácaros. También se conocen pinturas rupestres donde se representa la recogida de colmenas salvajes para el consumo, presumible, de larvas de abejas, pupas y, por supuesto, la miel. En la provincia china de Shanxi se han encontrado cubiertas pupales del gusano salvaje de la seda (*Theophila religiosae*) agujereadas; cada cubierta con un gran orificio, lo que sugiere que se practicaron para extraer las pupas del interior para consumirlas.

En la Biblia también existe una referencia explícita a la entomofagia: "Entre éstos [los insectos alados que andan sobre cuatro patas] podréis comer, sin embargo, aquellos que tienen, además de sus patas, patas que les permitan saltar sobre la tierra. Estos los podréis comer; toda especie de langostas, saltamontes, caballetas y grillos". (Levítico, XI. 22). Por otro lado, se ha demostrado que el maná celestial del Antiguo Testamento no era otra cosa que la secreción cristalizada y azucarada del insecto *Trabutina mannipera*, cuando se alimenta de *Tamarix gallica* var. *mannifera*, que se encuentra en el Sinaí. En el Nuevo Testamento (Mateo 3, 4; Marcos, 1, 6), se habla de Juan Bautista, del que se dice que "... se alimentaba de langostas y miel silvestre."

Aristóteles dijo que las cigarras "... 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". También reseñó que las clases más pobres de Atenas consumían saltamontes.





Por su parte, los romanos consumían insectos como fuente de proteínas; un gusano al que llamaban *cossus*, 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 Méjico se han encontrado (en las cuevas de Cacaxtla) ollas con insectos almacenados, de unos tres mil años de antigüedad. Tras la conquista española comenzaron las referencias. Fray Bernardino de Sahún afirmaba que “algunos insectos son buenos de comer”, y citó 96 especies, que se siguen consumiendo hoy día. Los indígenas comían el ezcahuitli, huevecillos de una mosca; los escamoles, huevecillos de hormigas; las hormigas llamadas chicatanas; las chinches acuáticas llamadas axayácatl. De estas chinches se comían sus huevecillos que dicen saben a caviar; los famosos ahuahutles. Es más, fueron diversificando sus gustos y agregaron mariposas, orugas, pulgones, hasta... ¡piojos!.Y esto es sólo por citar algunos ejemplos.

Situación actual

Aunque en nuestra dieta normal comemos pollos, vacas e incluso huevos de pescado (caviar), lo cierto es que por cultura nos cuesta imaginarnos un rico plato de larvas de abejas cubiertas de chocolate o un rico plato de orugas de mariposas. Sin embargo, estos platos comienzan poco a poco a formar parte de las cartas de los restaurantes más finos y exóticos de distintos países.

Es curioso que no nos importe comer un perrito caliente que, posiblemente, incluye entre sus ingredientes escroto, cerebro, morros, ojos, cola y tripas de vaca y cerdo. Tampoco importa, sino todo lo contrario, comer langosta de mar, de aspecto insectoide, u otros crustáceos, de costumbres carroñeras. En muchas partes de comen caracoles, animales gelatinosos, llenos de baba y blanduchos. Lo mismo que el pulpo, por ejemplo. Y sin embargo, ponemos cara de repulsa al pensar en consumir un insecto.

Lo cierto es que por muy asqueroso que nos parezca a quienes pertenecemos a la cultura occidental, actualmente los insectos se están comiendo voluntaria o involuntariamente. De acuerdo con la FDA (Dirección de Alimentos y Medicinas de Estados Unidos), que 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, dice la FDA, puede contener hasta sesenta pulgones, tisanópteros o ácaros.

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 escopión, piruletas de escorpión macerado con vodka, hormigas culonas tostadas (como si fueran frutos secos), y otras cosas.

Aunque en los países desarrollados la entomofagia se produce inadvertidamente en la mayoría de los casos, para muchas personas se trata de una decisión consciente. Las termitas tostadas es un agasajo para muchos africanos; las chinches de agua gigantes al vapor son apreciadas en Laos, igual que las chinches tostadas de la madera en Méjico. En Brasil las hormigas se sirven con una salsa, y en Tailandia con curry. En Indonesia los grillos se sazonan y se ponen al vapor envueltos en hojas de plátano. En Argentina, los guaraníes comían gusanos blancos de la palmera fritos.

Una parte de la entomofagia la constituye el uso medicinal de los insectos, a pesar de que sólo unas cuantas sustancias se han identificado como componentes efectivos en su uso medicinal. Algunas especies se usan sólo por superstición. Sustancias fungistáticas son la cantaridina (de Meloidae) y la pederina (de Staphylinidae). A la cantaridina se le han adjudicado también propiedades afrodisíacas. Los grillos parecen poseer un antitérmico, la gripina.

Muchos insectos se emplean sólo por superstición. Por ejemplo, una cigarra se emplea como diurético sólo porque excreta orina mientras vuela. Las mariposas de la seda copulan muy pronto, y durante largos periodos, tras su emergencia, y la gente emplea los adultos para incrementar su potencia sexual.

Problemas actuales de la nutrición humana

La nutrición humana es uno de los problemas mundiales acuciantes. A las situaciones de sobrealimentación y consecuente obesidad de ciertos países se





contraponen las condiciones de desnutrición, incluso hambruna más, o menos continuada de muchas zonas del mundo. Y en otras, la disponibilidad de ciertas categorías de alimentos está restringida.

A esto se añade que la producción de alimentos en el mundo está en uno de los niveles más bajos de la historia en proporción al número de humanos. Según la FAO, *“la situación alimentaria mundial ha quedado repentinamente expuesta a una incertidumbre de proporciones inaceptables”*. Para la FAO, los insectos comestibles, como algunas orugas y larvas, son importantes fuentes de proteínas y deberían tomarse en cuenta como recurso para incrementar la seguridad alimentaria en países del África central.

La conclusión más impactante es que los países más pobres son los que sufrirán los peores efectos, ya que carecen de los recursos necesarios para afrontar los cambios que se producen. Y el sector más afectado será el de la población infantil, que constituye más del 40% de la población mundial, pues las necesidades alimenticias en los primeros años de vida son relativamente mayores que después.

Ciertas políticas gubernamentales han logrado que la dieta promedio tenga un valor calórico cercano al mínimo aceptable en lo que se refiere a alimentos como cereales y leguminosas (más de 2000 calorías/día). Sin embargo, no se han alcanzado niveles adecuados en lo que se refiere a productos de origen animal, por lo que la carencia más grave es la de proteínas animales, las que son de mayor valor alimenticio y son esenciales para el desarrollo armónico de la población joven e, incluso, para la prevención de ciertas enfermedades (parasitosis, infecciones bacterianas,...). Por ejemplo, la falta de aminoácidos en proteínas de inferior calidad evita un desarrollo normal del tejido nervioso, lo que tiene consecuencias sociales (y económicas) importantes. De los 22 aminoácidos conocidos 8 son absolutamente indispensables para los humanos: isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina y cistina, porque no pueden ser sintetizados en el metabolismo.

	Calorías/día	Proteínas totales (gr)	Proteínas animales (gr)	Desnutrición (%)
Buena	2330	69	20	0
Regular	2124	60	15	1
Mala	2064	56	10	3,5
Muy mala	1893	50	8	4,1





Con excepción de la soja, los vegetales no producen la totalidad de los aminoácidos. Por ejemplo, el maíz no tiene triptófano, el centeno treonina, el arroz, mijo, avena, sorgo y trigo la lisina. Y hablamos de cereales fundamentales para la alimentación de gran parte de la humanidad.

Así, se impone la necesidad de encontrar nuevas fuentes proteicas para complementar los recursos agropecuarios clásicos y así satisfacer las necesidades de una población mundial en continuo aumento. Se deben consumir, como mínimo, unos 20 gr diarios de proteínas de origen animal. En este sentido, los insectos (artrópodos en general) constituyen una casi ilimitada fuente proteica que, actualmente, está desaprovechada. Los estudios realizados acerca de la cantidad de proteínas y vitaminas que contienen demuestran que los insectos poseen una gran riqueza proteica de alto valor nutritivo y que, aprovechados sistemáticamente, constituyen una fuente fiable de alimentación porque cumplen dos características fundamentales: ser numerosos y ser aceptablemente comestibles.

Como ejemplo de **capacidad productiva**, consideremos que algunos de los insectos preferidos para consumo ponen una cantidad de huevos que es tan grande que es imposible que desaparezcan o se extingan por su consumo. Las termitas ponen hasta 36 mil huevos por día, o sea 25 por minuto. Las hormigas pueden poner 340 al día, y la reina de algunas abejas entre 1000 y 2000 al día, o sea un huevo por minuto. Los pulgones, durante los 45 días de vida promedio, se reproducen a razón de 5 a 7 por día.

Pero no sólo es cuestión de reproducción. De acuerdo a distintos científicos, en general los insectos comestibles son hervivoros y más limpios que varios de los animales que en la cultura occidental son altamente apetecidos, como algunos caracoles o los ostiones, los cangrejos y, en general, los crustáceos.

Valor nutritivo de los insectos

El **valor nutritivo** de los insectos es alto, con gran cantidad de proteína; el porcentaje de proteína es muy semejante al de los alimentos tradicionales con mayor cantidad (carne de res y de pollo). En promedio tienen un 65% de proteínas, lo que es similar a la que contiene la carne de res seca, y algunas especies alcanzan el 81%. La quitina y la parte indigerible del exoesqueleto forman el 4% de la humedad y el 10% del





peso seco de un saltamontes adulto, lo que no es significativo como para disminuir su considerable valor proteico.

Los artrópodos son nutritivos por ser ricos en proteínas, lípidos y vitaminas. Aunque la composición química de los insectos varía con el estado de desarrollo y el sexo, incluso dentro de la misma especie, la proteína representa entre el 30 y el 75%, y los lípidos entre el 5 y el 60% del peso seco. Entre los aminoácidos constitutivos, son ricos en leucina, lisina y ácido aspártico, pero pobres en cistina y triptófano. Sin embargo, algunas proteínas de insectos, por ejemplo la de *Musca domestica*, tiene una composición de aminoácidos similar a la de carne de res.

Entre los insectos, están los que obtienen igual calificación química que el huevo (98%) y, en general, superan prácticamente el patrón nutricional de la FAO.

Los lípidos que contienen son similares a los de la comida habitual. Los hidratos de carbono son un componente menor del cuerpo de los insectos, y no constituyen un nutriente importante.

En general, los insectos contienen un porcentaje pequeño de cenizas.

El **contenido en vitaminas** de los insectos no es despreciable; sabiendo que los vegetales tropicales son pobres en vitaminas B, los insectos adquieren mayor importancia en la alimentación en estas zonas. Son ricos en vitaminas A, B1, B2, y D. Parece que las larvas de *Apis mellifera* tienen 10 veces más vitamina D que el hígado de bacalao y varias veces más vitamina A que la yema de huevo.

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.

Otra ventaja de los insectos es su **eficiencia de conversión**, esto es la relación entre el consumo y el gasto de energía, que es de 5:1, cuando el estándar ideal es 1:1. Esto se debe a que no requieren las calorías que ingieren para regular su temperatura





corporal, como la mayoría de los vertebrados, cuya eficiencia de conversión llega a ser de 20:1 (reses). Sólo los pollos pueden competir, con una eficiencia de 4,5:1, pero éstos desperdician mucho alimento, mientras que gran parte de los insectos difieren prácticamente cualquier cosa. Además, su aprovechamiento es integral (como el cerdo), incluso se han llegado a emplear los excrementos como fertilizantes orgánicos con éxito.

La famosa “plaga de langosta”, que azota y devasta extensas zonas de África y de algunas partes de Asia, es considerada una bendición por los habitantes, quienes le atribuyen el sentido del famoso maná bíblico, porque con ella cuentan con alimento. Se ha detectado que en las épocas en que esto ocurre no aparecen casos de avitaminosis.

En las regiones tropicales, donde el alimento de tipo vegetal es abundante, los insectos constituyen una dieta complementaria. De ellos el hombre obtiene un aporte proteínico y vitamínico del que de otro modo carecerían. Según un estudio realizado por la FAO, 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 recolección de insectos comestibles también 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.

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 complementaría.

La recogida de orugas de los árboles puede resultar beneficiosa para ellos porque los árboles atacados suelen reaccionar produciendo más hojas, pero pierden vitalidad si el ataque es repetido. Por ello, la recogida de orugas contribuye a mantener la reproducción natural de los árboles y sirve de control biológico e plagas.

Grupos comestibles

La mayoría de los insectos es comestible, pero algunos son tóxicos. Se consumen más de 1000 especies como alimento. Sin embargo, la identificación de la especie es difícil porque, en muchos casos, los insectos comestibles son citados bajo su nombre vernáculo.

En términos generales, los insectos comestibles incluyen, entre otros, huevos, larvas y pupas de Lepidópteros, Coleópteros, Himenópteros (hormigas, abejas, avispas), Dípteros, Isópteros, Odonatos, así como algunos de sus adultos. Además, hay que mencionar a los Ortópteros, Hemípteros, Anopluros y Homópteros (cigarras). Según parece, tienen un sabor agradable. También se consumen Arácnidos y otros quelicerados (escorpiones).

Entomofagia

La entomofagia puede dividirse en dos categorías:

- 1.- el consumo de insectos como nutrientes básicos.
- 2.- consumo de insectos como capricho, condimento o golosina.

En el primer caso, los artrópodos se consumen como fuente de proteínas en zonas de malnutrición secular, o en otras zonas en épocas de hambruna. Por ejemplo, las plagas de langosta, frecuentes en África y Oriente Medio, provocan la escasez de plantas comestibles tras su paso. En esas circunstancias, la gente recoge las langostas para consumirlas. Sin embargo, a veces los gobiernos locales rocían las plagas con insecticidas, lo que las hace inviables como alimento. De hecho, la utilización de insecticidas para combatir plagas se ha convertido en un grave problema de toxicidad





de los artrópodos consumibles, no sólo por los humanos sino, también, por los animales insectívoros.

En el segundo caso, los insectos se presentan en los restaurantes de grandes ciudades, además de venderse como comida procesada. En los restaurantes los platos elaborados con artrópodos son más caros que la carne. Los más populares de los servidos en restaurantes son: gusanos del maguey (*Cossus redtenbachi* y *Aegiale hesperiaris*), hormigas (*Liometopum apiculatum*) en Méjico; avispas (*Vespa sorro*), pupas del gusano salvaje de la seda (*Antheraea perny*) y polillas pirálidas (*Chilo fuscidentalis*) en China; avispas (*Vespa* sp.), abejas (*Apis dorsata*), chinches acuáticas gigantes (*Lethocerus (Belostoma) indicus*), larvas de pirálidos (*Chilo fuscidentalis*) en Tailandia.

Los insectos procesados son caros en comparación con otros alimentos. En Japón se pueden conseguir saltamontes (*Oxya yezoensis*), avispas (*Vespa lewis*), pupas y adultos del gusano de la seda (*Bombyx mori*) y larvas de tricópteros; en Corea pupas de gusano de la seda; en Tailandia chinches acuáticas gigantes, en Sudáfrica las orugas (*Imbrasia belina*) del terebinto (mopane), árbol de las Fabáceas; en Méjico botellas de mezcal con gusanos del maguey (*Cossus redtenbachi*); en Australia latas de sopa con larvas de Cósidos (polillas); en EEUU latas con larvas de *Tenebrio molitor* o grillos (*Acheta domestica*) y aperitivos fritos de orugas de mariposas.

Formas de consumo

Los insectos pueden comerse 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 Nueva Guinea Papúa 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 corriente preparar brochetas con ellos.

También pueden cocerse o freírlos, con sal, especias, verduras...

Algunos insectos comestibles pueden desecarse para su conservación. En algunos sitios, en los mercados, se pueden encontrar insectos secos: orugas de los terebintos, orugas de Satúrnidos, chinches de agua y sus huevos,...





Aunque los métodos de preparación son similares en todas partes, hay tradiciones peculiares. Por ejemplo:

- Japón.- Saltamontes, avispas, pupas de mariposa de la seda y larvas de tricópteros 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 como 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 toma 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 hianus*. 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.

