

Parte Segunda

Capítulo 3. La Lucha contra las plagas de langosta. Los Remedios

En la introducción del libro se ha hecho referencia a Don Anastasio Chinchilla (1801-1876) y a su obra *Memoria sobre los Insectos perjudiciales a la Agricultura y medios de destruirles*. La leyenda que lo encabeza es una frase de l'abbé François Rozier¹, recogida en su *Diccionario de Agricultura: "dichoso aquel que llegue á adelantar un paso en la ciencia de destruir los insectos, porque será un bienhechor de la humanidad"*.

1

Hemos ido viendo a lo largo de los capítulos anteriores que la plaga de langostas tiene difícil solución, pues se trata de enjambres formados por millones y millones de individuos, billones incluso, con unas características predatoras absolutamente letales, no solo porque arrasa toda la vegetación de los lugares por donde pasa, sino que, por extensión, afecta a todos los animales que dependen de ella.

Ya se ha dicho que no se comprenden las razones por las cuales se establece un comportamiento tan absolutamente desmesurado, y más si tenemos en cuenta que la langosta no necesita esta actitud tan extrema, pues no está en peligro de extinción, e incluso en una migración mueren millares y millares de individuos. No se trataría de una solución para perpetuar la especie, sino de algún otro motivo, si lo hay, ciertamente desconocido y absolutamente único. La naturaleza intenta mantener siempre el equilibrio y la estabilidad entre todas las especies vivientes, y en este caso no lo consigue.

A pesar de la enorme fatalidad que suponen las plaga de langosta para el hombre y sus cultivos, éste siempre se ha enfrentado a ellas, aunque casi nunca con éxito. A partir de ahora mi intención es hacer un breve repaso de los remedios usados por el hombre, ordenados de forma cronológica.

¹ L'abbé François Rozier (1734-1793), autor de una obra monumental en diez tomos sobre la agricultura, *Dictionnaire Universel d'Agriculture par une Société d'Agriculture*, publicada en Paris el año 1789.

i) Thomas Mouffet. Los remedios en la Antigüedad

Thomas Mouffet ^{*32b} nos hace una breve relación de las soluciones que se proponían en la Antigüedad en su libro *Insectorum sive minimorum animalium theatrum* (Teatro de los Insectos, o de los animales más pequeños), publicado en Londres el año 1634.

Nos dice que hay diversos métodos para destruir los huevos: *“al principio de primavera se desvían los canales de agua hacia los lugares donde están los huevos, con el fin que queden húmedos, o mejor aún, anegados. Si esto aún no se puede hacer por causa de la ubicación del lugar o por la inclinación del terreno, se hace pasar por encima una multitud de hombres, de manera que el lugar quede bien pisado, y si los pies no son suficientes, se utilizan bandejas, rastrillos y rodetes con el fin de allanar el suelo y machacar los nidos con más facilidad.*

Es muy útil la utilización de carros de guerra, pues al pasar repetidamente por los mismos lugares, con la rotación de las ruedas, se aplastan los huevos con gran eficacia. También es efectiva la utilización del arado, pues remueve la tierra y deja los huevos al descubierto.

Las nubes de langostas adultas se asustan haciendo sonar campanas, trompetas, címbalos, o con detonaciones de cañones; hay quien piensa incluso que los enjambres pueden ser rechazados mediante los gritos de una multitud de hombres, como si las langostas pudieran escuchar estos horribles gritos.

En otros lugares se cavan profundas fosas donde hacen caer las langostas atemorizadas por las matracas que ensordecen todo el espacio, y cuando se han acumulado en estas fosas, las entierran para que no puedan salir y se mueran”.

Al lado de estos métodos más o menos racionales para protegerse de los enjambres, Mouffet también da a conocer otras recetas, descritas por autores antiguos, y que están basadas en la superstición y la ignorancia.

Nos dice que Aristóteles asegura que *“el olor de azufre del cuerno del ciervo, y las resinas quemadas sirven para cazar las langostas”.*

Dion Casius² habla de un remedio contra las plagas que consiste en lo siguientes: *“sembrando mostaza en las viñas, esta planta hace huir a las langostas por su olor acre”.* También aconseja *“dejar pudrir los cuerpos de las langostas muertas para que sus emanaciones hagan alejar las langostas vivas”.*

Paladio³ escribe muy seriamente que *“las langostas no harán ningún destrozo ni a las hierbas ni a los árboles si se siguen las siguientes indicaciones: se expone al aire un vaso lleno de agua, que contenga en su interior varios cangrejos, de río o de mar, de manera que se produzca la evaporación del agua bajo el sol durante diez días, y después se rocía con esta agua todo aquello que quiera protegerse de la plaga”*⁴.

² Dion Casius (160 dC.-229 dC.), autor griego nacido en la ciudad de Neco (región de Bitinia, en Asia Menor), historiador y político, nombrado cónsul en dos ocasiones, y autor de una obra importante, aunque muy fragmentada, titulada *Historia de Roma*, en ochenta libros, que se extiende desde la llegada de Eneas al Lacio hasta el año 229 dC.

³ Palladius Rutilius Taurus Aemilianus (ca. s. IV dC.), autor romano, escribió *De Re Rustica* (Sobre la Economía rural), en 13 libros. Contiene extractos de autores antiguos, sobre todo Columela, que se encuentra en ocasiones literalmente reproducido.

⁴ Un autor muy posterior, Fray Miguel Agustín, prior del Temple de la ciudad catalano-francesa de Perpignan, que vivió entre 1560 y 1630, publicó en el año 1617, en catalán, el libro titulado *“Libro de los secretos de la agricultura, casa de campo y pastoril”* (la edición en castellano apareció en 1622), donde se puede leer lo siguiente: *“Si por acaso sucediere, que viniessen, o naciessen muchas langostas, que otros llaman gafañones, como acontece algunos años, no harán daño en algo si las rociais con agua salada, que hayan hervido altramuces amargos, o pepinos silvestres. De la misma manera las matareis tomando murciegalos, y lo colgareis encima de los arboles mas altos de aquellas partes.*

“Arnoldus⁵ nos dice que se puede expulsar a las langostas con el humo⁶ que desprende una boñiga de vaca quemada, o con un cuerno de la misma, la izquierda, calcinada”. Mouffet se pregunta la razón por la cual hay que excluir de esta receta el cuerno derecho de la vaca, pues “la razón y la naturaleza nos enseñan que las cosas derechas son preferibles a las izquierdas” (en alusión a Cristo, que se encuentra a la derecha del Padre).

La prevención como el mejor de los remedios se convirtió en máxima prioridad, y ya lo hemos visto en Plinio⁷ o en Thomas de Cantimpré, autores que relatan las obligaciones que tenían los ciudadanos de la Cyrenaica y de la Siria de recoger huevos o larvas y entregarlas a las autoridades. Esto no cambió con el paso de los siglos, y el esfuerzo de toda la población fue esencial para paliar en lo posible la invasión de langostas que les sobrevenía.

Tambien hareis lo mismo tomando de las mismas langostas, o gafañones, y las quemareis alli mismo, y con aquel hedor de las quemadas, las vivas huiran, o se morirán. Matareilas haciendo hoyos donde haya de ellas, y dichos hoyos rociareis con agua de pescado salado, y al cabo de ocho dias podreis ir, y las hallareis juntas en dichos hoyos, y las podreis matar”.

⁵ Arnoldus Villanovanus es Arnau de Vilanova (ca. 1238-1311) nacido probablemente en Valencia (España), calificado como el más notable de los médicos del occidente medieval. Estudió en Montpellier, graduándose en su Universidad como maestro en medicina. Al vivir en Valencia pudo aprender la lengua árabe gracias a la numerosa comunidad morisca que vivía en la región, con lo cual tuvo acceso a las lecturas sobre medicina de los autores árabes más reconocidos; posteriormente estudió hebreo en Barcelona, dedicándose al estudio de las Sagradas Escrituras. En el año 1281 fue nombrado médico real por el rey aragonés Pedro el Grande, cargo que mantuvo también con los siguientes reyes Alfonso el Liberal y sobre todo Jaime II, al que atendió en la corte en diversas etapas.

A partir de 1289 se estableció en Montpellier con el ánimo de enseñar medicina, y empezó a tener visiones sobre la venida del anticristo, lo cual provocó la indignación de muchos teólogos e incluso diversos encarcelamientos, debiendo retractarse en el año 1299 de sus ideas ante el obispo de París y la facultad de teología en la Sorbona.

⁶ El método de provocar incendios con diversos materiales para hacer caer las langostas en vuelo, ya fuera simplemente para matarlas, o también para comerlas (como veremos más adelante), se utilizaba desde la más remota antigüedad. Sin embargo, podemos considerar el testimonio reciente ofrecido por Monsieur de Gourcy (recogido en la obra de Ernest Menault (1830-1903), *Les insectes nuisibles à l'agriculture et à la viticulture* (Paris, 1886) cuando nos describe el método de destrucción de la langosta empleado cerca de la población de Szolnok, situada a 100 km. al este de Budapest, en Hungría (se trataría sin duda de la especie *Locusta migratoria*): “Es conocido que en las inmensas llanuras que se extienden entre el curso del río Danubio y del río Huiß, antes que este desemboque en el gran río, se cultiva la patata. Los campesinos secan y conservan en almiarés (especie de pajares al aire libre) los tallos o las matas de la plantas durante la época de la recogida.

Si se presentan nubes de langostas en el verano siguiente, y estas no sobrevuelan a una gran altura por encima del suelo, se encienden distintos fuegos, separados a cierta distancia uno del otro, usando como combustible los almiarés de patatas; el principio narcótico contenido en este producto, análogo al principio embriagador del tabaco, asfixia a las langostas y las hace caer a millones sobre el suelo. En este momento, la población se esfuerza por enterrar rápidamente esta cantidad ingente de insectos, aún a riesgo de sacrificar la cosecha, y así, de dos males, se evita al menos uno, el de la epidemia para las gentes de la región y la epizootia para el ganado y animales de granja.

Esta operación, por otro lado, ofrece un señalado servicio para las regiones vecinas que las langostas habrían sin duda devastado; pero esta medida contra las plagas, hay que ser consciente de ello, no es aplicable en cualquier lugar ni las circunstancias permiten que sea coronada siempre por el éxito”.

⁷ En el libro XXVII de la *Historia Natural* de Plinio, capítulo IX, “De los géneros de los jaspes”, refiriéndose a la amatista, podemos leer que “muchos las llaman piedras preciosas de Venus, y esto parece que la quadra mucho más, por la hermosura y color estremado de piedra preciosa. La vanidad de los magos promete que resisten éstas a la borrachez, y que de aquí tomaron el nombre*. Fuera desto, dizen que si se escribe en ellas el nombre de la Luna y del Sol, y así se cuelgan al cuello con cabellos de cinocéphalo o plumas de golondrina, resisten a los hechizos. Y cómo las han de tener los que han de entrar a hablar a los reyes. También, que ahuyentan el granizo y cosas semejantes y las langostas, añadiendo cierta deprecación, la cual enseñan. Porque también prometieron otras cosas desta manera con las esmeraldas, esculpiendo en ellas águilas o escarabajos, las quales cosas entiendo haverlas escrito haziendo burla y escarnio del género humano”.

* ἀμέθυστος (amethystos), “que protege contra la embriaguez”.

ii) Abu-l-Jayr⁸

Abū l-Jayr fue un autor musulmán experto en botánica, que conocía gran parte de las especies vegetales, tanto del territorio ibérico como de otros países, interesándose por el problema de los diferentes climas y de cómo el calor y el frío influyen decisivamente en el mundo de las plantas.

En su obra *Kitāb al-Filāḡa* (Tratado de Agricultura) podemos leer que “*el campesino debe ser emprendedor en cuestiones agrícolas, inteligente, sagaz, despierto, experto en las reglas del oficio, perfecto conocedor de sus medios, instruido en sus curiosidades, excelente en sus principios y experiencias, y versado en sus indisposiciones hasta el punto de que, cuando se le malogre un árbol o bien enferme su fruto, sepa de esta enfermedad y su tratamiento, por dónde le ha sobrevenido el azote y por qué causa, y así mismo, cuando se seque un árbol o bien se quiebre por la acción de vientos o lluvias, sepa qué otros árboles pueden ocupar su lugar, o bien los salve con algún remedio que se invente para él.*

Cuando sepa todo esto, será un experto en su oficio, muy sagaz y útil en sus atenciones. Tienes que saber que todas las especies vegetales cuando no se les asiste ningún tratamiento y si eres delicado en su manipulación, se vuelven silvestres, enmarañadas, no maduran en sus respectivos árboles, y tampoco poseen un sabor agradable. La agricultura es una ciencia bien fundada, una gracia divina y una enorme recompensa.

Abū l-Jayr no describió ningún insecto, y de la misma manera que los autores anteriores, se limitó a referirse a ellos como elementos nocivos para la agricultura, que era necesario destruirlos para conseguir mejores cosechas, y nos explica diversas maneras de hacerlo, según convenga en cada caso. Sobre la langosta nos dice lo siguiente:

“Por lo que respecta a las langostas, se prepara un fuego que esté situado entre las plantas y ellas, con objeto de quemar a algunas para que sirva de aviso al resto, ya que huyen de su olor; el fuego hay que hacerlo con boñigas de vaca, pues tienen especial incidencia en ellas.

Otro método usado, ocasionalmente, consiste en juntar una reata de muchas acémilas en un lugar alejado de las plantas, de forma que este quede sembrado de boñigas, y después trasladarlas a otra posición más distante que el anterior.

A continuación se hace fuego delante de las langostas, las cuales se desvían de su ruta dirigiéndose en dirección al mencionado estiércol, y allí las barren, de manera que muchas desaparecen, y se van trasladando de un estercolero a otro hasta que salen todas de este lugar.

Si entran en los campos de cultivo, se abren en ellos unos surcos aprovechando la cosecha, pues ellas huyen de esto y se salva de su mal el resto de la plantación, con el permiso de Dios. Si se trata de langostas no hay ningún remedio, a menos que las aleje quien tiene poder sobre ellas⁹.

⁸ Se saben muy pocas cosas de Abu-l-Jayr: no hay duda que era un autor muy versado en agronomía, y citado profusamente por Ibn al-‘Awwām en su extensa obra agrícola. Probablemente vivió a mediados del siglo XI en Toledo, trabajando en la “Huerta del rey”, o jardín Botánico que mandó construir el rey al-Mu’tamid.

Es muy posible que tras la toma de Toledo por parte de los cristianos en el año 1085, Abu-l-Jayr se refugiara en Sevilla, ciudad donde parece ser que escribió el libro.

⁹ Cabe suponer que en este párrafo el autor se refiere a las langostas ya adultas y aladas.

iii) Los costes económicos de la plaga del sur de Francia. Año 1631

Antoine Solier¹⁰ publicó en el año 1833 (*Annales de la Société Entomologique de France*) una información sobre los costes que ocasionó la plaga de langostas que tuvo lugar en el sur de Francia el año 1631 (información recogida también por Jules Künckel d'Herculais en *Les merveilles de la nature* y Jean-Baptiste de Boisduval¹¹ en *Essai sur l'Entomologie horticole*): “el coste en primas con el fin que se destruyeran las poblaciones de estos insectos fue de 20.000 francos para la ciudad de Marsella, y de 25.000 francos para la ciudad de Arles. El pago se hizo a razón de 25 céntimos de franco por kilogramo de langosta, y 50 céntimos de franco por kilogramo de huevo; en ese año se recogieron 122.000 kilogramos de langostas y 12.200 kilogramos de huevos.

Para remediar el mal es necesario empezar la caza de los insectos en el mes de mayo, llegando a su punto culminante durante el mes de junio. La mayor parte de las mujeres y de los niños son ocupados en esta tarea durante una buena parte del verano.

¹⁰ Antoine-Joseph-Jean Solier (1792-1851), entomólogo francés nacido en Marsella, se especializó en el estudio de la estridulación de las cigarras, interesándose también por la familia de los Pentatomidae (orden de los chinches, Hemiptera Heteroptera) y por los Heteroptera de Chile. También estudió los Orthoptera de la región provenzal. A él se debe la nominación de diversos géneros y especies de diversos órdenes, especialmente Coleoptera. A la muerte de Solier, su colección fue adquirida por otro entomólogo francés, l'abbé Sylvain-Auguste de Marseul (1812-1890), creador y director de la magnífica revista entomológica “*L'Abeille*”, dedicada a los Coleoptera. La colección de insectos de De Marseul, muy importante, fue adquirida por el Laboratorio de Entomología del Museum d'Histoire Naturelle de Paris, y los libros que formaban parte de su extensa biblioteca se incorporaron al fondo de la Société Entomologique de France.

¹¹ Jean Baptiste Alphonse Dechauffour de Boisduval (1799-1879) fue un médico y entomólogo francés dedicado sobre todo al orden Lepidoptera, del que publicó numerosos trabajos. Fue uno de los fundadores de la Société Entomologique de France (1832), la más antigua de las sociedades entomológicas.

Al principio estuvo interesado en el orden Coleoptera, e incluso fue conservador de la grandiosa colección del general Pierre-François-Marie-Auguste Dejean ^{*38b}, la más importante de Europa en aquella época, colaborando con los trabajos de los grandes entomólogos franceses Jean-Théodore Lacordaire* y Pierre-André Latreille ^{*13b}, describiendo numerosas especies de coleópteros y lepidópteros (diurnos y nocturnos, subórdenes Rhopalocera y Heterocera) europeos y también los ejemplares exóticos aportados por las diversas expediciones científicas realizadas en la época.

El libro al que se hace mención es *Essai sur l'Entomologie horticole comprenant l'histoire des insectes nuisibles à l'horticulture avec l'indication des moyens à employer pour les éloigner ou pour les détruire et l'histoire des insectes et autres animaux utiles aux cultures*. Librairie Centrale d'Agriculture et de Jardinage. Paris, 1867 (Ensayo sobre la Entomología hortícola comprendiendo la historia de los insectos perjudiciales a la horticultura con la indicación de los medios a utilizar para alejarlos o para destruirlos y la historia de los insectos y otros animales útiles para los cultivos).

* Jean-Théodore Lacordaire** (1801-1870), entomólogo francés, viajó durante ocho años (1824-1832) por diversos países sudamericanos (Chile, Argentina, Brasil, Guyana, etc.), volviendo a Francia con una colección formada por millares de insectos. Fue profesor de zoología en la Universidad de Lieja (Bélgica) y publicó entre 1834-1838 la *Introduction à l'Entomologie* en la serie de las “Suites à Buffon”. La obra estaba compuesta por dos volúmenes y 24 láminas (en otras ediciones se llegaron a las 300 láminas), desarrollando todos los aspectos de la entomología conocida hasta entonces: metamorfosis, fisiología, “facultades psíquicas”, biogeografía y una historia de la entomología. Paul-Marie de Peyerimhoff (1873-1939), historiador de la Société Entomologique de France la consideró “la última obra que exponía integralmente la historia natural de los insectos, tal como era conocida hasta el momento. Posteriormente, el prodigioso desarrollo de la entomología descriptiva sería abordado por especialistas que publicarían monografías aisladas o faunas locales”.

** Su hermano fue Henri Lacordaire (1802-1861), sacerdote dominico y famoso predicador, considerado un precursor del catolicismo moderno, dedicado a la consolidación de esta orden, a la que rigió en dos ocasiones.

Para realizar la caza se sirven de un trazo de tela gruesa, el cual es sostenido por cuatro personas, una en cada punta. Las dos que van en la parte delantera pasan el trazo a ras de suelo, mientras que las dos que van en la parte trasera levantan las puntas unos 45°, de manera que si los insectos quieren escapar, están obligados a levantarse hacia arriba, aprovechándose este momento para recogerlos por detrás con el trazo y depositarlos dentro de los sacos.

Nos podemos hacer una idea de la cantidad prodigiosa de estos insectos cuando digamos que un campesino puede recoger en un solo día hasta 50 kilogramos, haciéndose servir de una especie de cazamariposas como los que utilizan los entomólogos¹².

Se puede calcular que hay unos 1.600 “cartuchos” de huevos (o ootecas) en cada kilogramo, y que cada cartucho contiene entre 50 y 60 huevos; por tanto, puede haber alrededor de 80.000 huevos por kilogramo”.

Ante tamaña enormidad de individuos invasores, Solier se mostraba muy pesimista y dejó escrito que “no existe ningún medio serio para destruir las langostas aladas antes o durante su puesta, y probablemente nunca habrá solución a este problema”.

¹² Se referiría al utensilio llamado en España “buitrón o bueytrón”, del que hablaré más adelante.

iv) Remedios en la España de los siglos XVI a XVIII. Rogativas, procesiones y conjuros

Guillermo Bowles nos explica en el capítulo dedicado a las langostas de su obra ya mencionada *Historia Natural y Física de España*, que “*hemos referido los males que causan estos insectos. El remedio en adelante sería que los Intendentes y Corregidores de Extremadura y la Mancha tomasen lengua de los paisanos, y sobre todo de los pastores, para descubrir los parages donde han puesto sus huevos las Langostas, y que juntando gente, practicasen los arbitrios que se suelen poner en uso para destruirlos, sin esperar á que hayan empollado, y empiecen á saltar; pues entonces, por grande que sea el número que se destruye, siempre quedan legiones inmensas. Pero mejor sería aniquilar esta horrible plaga en las dehesas de donde se origina, y donde, poca ó mucha, la hay siempre, con lo que se conseguiria exterminarla de raiz*”.

Yo ví en San Clemente destruir en dos meses mas cañutillos que acaso habría en toda Extremadura, pues allí solo suele quedar la que no levanta gran vuelo; y sin embargo fue como quien saca del mar una gota de agua; pues al año siguiente no se notó la disminucion en el número de Langostas. Con menos trabajo y á menor costa se lograria el efecto haciéndolas la guerra en su mismo pais, y anticipándose á su fatal irrupción”.

Para evitar la situación comentada anteriormente, la *Instrucción*¹³ del año 1755 recogía un buen número de recomendaciones que era necesario que fueran seguidas por los responsables políticos de las localidades afectadas por la langosta. En primer lugar, era imprescindible localizar los lugares de la puesta de huevos con el fin de poder destruir o quemar los “canutos”, para lo cual era de gran utilidad la ayuda de pastores, campesinos y guardas forestales para que informaran de cualquier señal sobre la aparición de la langosta. Esto se complementaba con el despliegue en verano de agentes especializados en el seguimiento de los vuelos y descansos de las nubes de insectos. Llegado el invierno, los más eficaces descubridores de “canutos” eran los grajos y los tordos, que se alimentaban de ellos.

Una vez se localizaban estos lugares se procedía a su destrucción, y se contrataban cuadrillas de hombres a los que se les pagaba por “canutos” recogidos, con la obligación de entregar cada día un mínimo de cargas, las cuales se enterraban en agujeros abiertos al efecto. La recogida de “canutos” se hacía ayudándose de rastrillos, arados con las rejas muy juntas, palas, barras de hierro u otros utensilios, con el fin de remover la tierra, roturarla, sacar el “canuto” y destruirlo. Se recomendaba el pago de entre 1 y 2 reales, considerado un jornal moderado, pero que no llegase a gravar en exceso los gastos municipales¹⁴.

¹³ Esta *Instrucción* fue aprobada por el Consejo de Castilla el año 1755, con el objetivo de combatir las plagas de langosta. Se trataba de la *Instrucción formada sobre la experiencia y práctica de varios años para conocer y extinguir la langosta en sus tres estados de ovación, feto o mosquito y adulta; con el modo de repartir y prorratar los gastos que se hicieren en este trabajo*. Una copia de esta Instrucción llegó prácticamente a la totalidad de Ayuntamientos afectados por esta plaga.

¹⁴ Cuando se producía una situación de calamidad pública, la vecindad estaba obligada a participar en las tareas de ayuda que dispusieran las autoridades. Estos reclutamientos forzosos se daban con mayor frecuencia en los pueblos más que en las ciudades, donde se acudía a convocar personal para matar la langosta. Esta convocatoria se hacía por medio de pregón y ofreciendo un pago, ya fuera por jornal, o día trabajado, o más usualmente, a destajo, midiendo la cantidad recogida, y pagando por peso.

Los destajos se anunciaban mediante bando en las plazas y lugares de concurrencia pública y en los que podían participar gentes de la más variada clase y edades en los sitios señalados de antemano, pagándose de acuerdo con las circunstancias concurrentes en la época y el momento. Así, por ejemplo, en el año 1619 se pagaba desde 8 hasta 24 maravedíes por celemín* de langosta. La diferencia de precio estaba en función de la escasez o abundancia del insecto, y por tanto, de la mayor o menor facilidad de su recolección. En el año 1669 cada celemín de langosta se pagaba entre 4 y 5 reales, y el celemín de huevos a 8 reales.

Incluso se hacían servir rebaños de cerdos, gallinas o pollos para que entraran en estos terrenos y se comieran los “canutos”. En el artículo 6 de la *Instrucción* se hacía mención a “*la satisfacción que hallan los cerdos, hozando y removiendo la tierra; se comen el canuto por ser aficionados a él, y les engorda mucho por xugoso y mantecoso que es, consiguiendo mayor efecto si llueve y se ablanda la tierra, y tiene este ganado cercana el agua*”.

En cuanto la langosta conseguía llegar al siguiente estado de desarrollo larvario, denominado “feto o mosquito”, en donde aún no podía volar, la *Instrucción* establecía la entrada de todo tipo de ganado en los campos, “*mulas, yeguas, cabayos, bueyes, cabras y ovejas*”, para que pisaran las larvas y las aplastaran, o bien “*poner y encender fuego sobre estas moscas, con cualquiera materia que se halle por aquel sitio*”. También se recomendaba el “*uso de suelas de cuero, cáñamo, esparto y correas anchas atadas al extremo de un palo, cuyo largo sea proporcionado al manejo; el matojo o azote, que se ha de formar de adelfas, salados, retamones y demas que ofrezca el terreno, es muy a propósito; formando los trabajadores un círculo que coja toda la mancha, o parte posible de ella, la que irán estrechando y enxambrando hasta el centro, donde la golpearán y azotarán todos con los instrumentos que llevan, y con lo que lograrán apurarla, quemándola o enterrándola después para que no reviva*”.

Si a pesar de todas estas precauciones, la langosta conseguía crecer y llegar a un estado todavía larvario, pero en donde podía “saltar” a gran distancia, seguía vigente el método de pisarlas, aunque esto solamente podía hacerse durante la noche, cuando la langosta dormía, pues de día la langosta tenía tanta actividad y se movía tanto, que no era posible exterminarla. Se utilizaba para cazarla el llamado “bueytrón” o buitrón¹⁵, una especie de enorme cazamariposas, de diversos tamaños, el más grande de los cuales necesitaba la colaboración de hasta ocho personas.

En 1708 se pagaba entre 2 y 3 reales el celemín; y en el año 1755, cuando hubo una gran plaga de langostas, el celemín se pagaba entre 16 maravedís (en regiones donde era muy abundante) y 3 maravedís (en regiones donde la plaga no afectó tanto). Los precios pagados por jornal sufrieron un paulatino descenso a medida que pasaban los años, pasando de los 5 reales pagados por jornal, o día, en el año 1669, entre 2 y 3 reales en el año 1708 y 4 reales en el año 1825. Tan solo se acudía al pago del jornal en aquellos casos en que no había gran número de voluntarios para el destajo. Probablemente el aumento demográfico, y por tanto de los trabajos a destajo, junto al control de las plagas (no tenemos sin embargo los pagos de jornal en la plaga de 1755) hicieron que no hubiera un gran interés por estimular este tipo de pagos. De todas maneras, en la terrible plaga de ese año se recogieron casi 9.000 fanegas de langostas enterradas, y se pagaron en total algo más de 200.000 reales.

* El maravedí era una moneda de cobre muy pequeña, de uso común, pero sólo en España. El real de plata pesaba 3,43 gramos de plata y equivalía a 34 maravedís. El celemín era una medida utilizada en algunas regiones de España, y podía hacer referencia tanto a capacidad como a superficie. Sobre la primera medida, era usada para cereales y semillas, y equivalía en Castilla a poco más de 4,6 litros; doce celemines hacían una fanega. Como medida de superficie se usaba para medir los terrenos agrarios y correspondía a unos 537 metros cuadrados.

¹⁵ Según el “*Tesoro de la lengua castellana*”, diccionario compilado en el año 1611 por Don Sebastián de Covarrubias Orozco*, el buitrón queda definido como “*cierto género de nasa, dentro de la qual cevan al pescado para que entre dentro de do no puede salir*”.

La *Instrucción* de 1755 recomendaba unas normas para construir el buitrón: “*hay el que llaman bueytron, que se forma regularmente de lienzo basto de tres modos o hechuras: la primera de dos, tres o mas varas en quadro, haciéndole en su centro una rotura o boca redonda como de una tercia, a la que se cose un costal o talega de cabida de una o media fanega, y elevando los dos extremos de él, formando antepecho o pared, y los otros dos haciendo falda en el suelo. La segunda hechura del bueytron es quasi en la misma forma, y solo con la diferencia de que ha de tener dos varas o algo menos, y una y media de ancho, que se ha de manejar con dos solas personas; para lo que se ha de atar a los dos extremos largos de un lado un palo de a vara en cada uno, y tomándole por el cabo con una mano, dexándole baxo, y tocando o frasando en el suelo, y con la otra los dos extremos elevados, formando la figura de una cuna ladeada. La tercera hechura, que se gobierna con una sola persona, es la de un saco ancho de boca, y capaz para ajustar en ella un arco, que se hará de mimbre o de otra madera flexible y correosa, de vara o cinco quartas de largo, y media de alto, y el fondo de otra vara, pendiente de el una manga de cabida de dos celemines, para con menos trabajo y peso usar de el;*

Había vecinos que tenían gran habilidad con el “bueytrón”, y se consideraba que el método más efectivo era el que se organizaba por parejas, y una multitud de recogedores, aparejados de dos en dos, posibilitaban la recogida diaria de unas seiscientas arrobas¹⁶ de langostas.

Sobre la utilización del bueytrón también había sus detractores, como doña Oliva Sabuco de Nantes y Barrera¹⁷, que a finales del siglo XVI apuntaba un método que ella consideraba mucho más efectivo: “*saldran juntos treinta, o cuarenta, o cincuenta hombres, todos llevaran esparteñas calzadas, y sendas vardascas o retamas en la mano. La quinta parte llevara cada uno un pisón de tabla gruesa en el hombro izquierdo. Llegados do está la langosta haran círculo redondo caminando uno ante otro, unos a la diestra, y otros a la siniestra, hasta que se junten y quede el círculo redondo, cerrado de los hombres, dos varas o tres uno de otro. Luego todos hecha una seña, con las vardascas recogeran y ahuyentarán la langosta, cada uno la parte que le toca, y todos hacia el punto de en medio deste círculo que cercaron; y quando se junten se saldrán atrás, uno si, otro no, y haran dos hiladas y estrecharan la langosta al medio del círculo. Y cuando ya esta en medio amontonada una sobre otra (que hallarán gran cantidad) entren todos a pisar esta parva con las esparteñas y con los pisones y pisada y muerta queden algunos de azada y hagan zanjas, y entierrenla, llevando la a tierra limpia. Desta manera hazen mas cincuenta hombres que trescientos cada uno por si en la manera que usan con buytrones y costa de lienzo. Yo soy combidada esta noche queda con Dios”.*

La técnica del “bueytrón” no era una gran solución, como tampoco lo era la roturación del terreno, la recogida de canutos a mano o la entrada de animales en los campos infestados. Sin embargo, eran los únicos medios conocidos. No fue hasta principios del siglo XX cuando empezaron a desecharse. Francisco Martínez Gomar, un autor contratado por organismos oficiales o por simples propietarios para que eliminara las plagas de langosta de los territorios que ésta atacaba, nos refería lo siguiente¹⁸: “*En 1901, 1902 y 1903, hice conciertos de extinción en varios pueblos de diferentes*

y a la dicha boca se ha de crutar, atar y atravesar por un lado de ella un palo sesgado, como de vara y media de largo; y tomando este por un cabo con las dos manos, se va pasando rápido y veloz por las manchas”.

* Sebastián de Covarrubias (1539-1613) fue Capellán del rey Felipe II, Consultor del Santo Oficio, Canónigo de la Catedral de Cuenca y lexicógrafo reconocido, autor del monumental diccionario citado, publicado entre el Diccionario de Elio Antonio de Nebrija (1492) y el Diccionario de Autoridades de la Real Academia de la Lengua (1726-1793).

No se trata únicamente de un diccionario etimológico, y no solo no se contenta con una escueta mención de la acepción de una palabra, sino que diserta con gracia y erudición sobre ellos y aporta refranes, modismos, anécdotas y citas literarias.

¹⁶ 1 arroba equivale a 25 libras o 11,5 Kg. Por tanto, seiscientas arrobas equivalían aproximadamente a 6.900 Kg.

¹⁷ Texto recogido de la obra *Nueva Filosofía de la Naturaleza del hombre*, publicada en Madrid en 1587, “escrita y sacada a la luz” por doña Oliva Sabuco de Nantes y Barrera, y dedicada al Rey Felipe II. Esta autora, nacida en la población de Alcaraz (Albacete) el año 1562 pretendía con esta obra ayudar a los hombres a conocerse a sí mismos, indagando y reflexionando sobre las causas naturales que hacen al hombre crecer y conservar la salud, o decrecer, enfermar y morir prematuramente.

¹⁸ Información recogida en dos obras del mismo autor: *La langosta. Su vida y costumbres. Medios para extinguirla*. Imprenta Colonial (Madrid, 1901) y *La langosta. Medios para su destrucción*. Talleres Gráficos de la Editorial Núñez Samper (Madrid, 1923).

Su sistema preferido de eliminación de langostas era a través de las “trochas de zinc” (ver artículo vi. Campañas en España. Finales siglo XIX y principios siglo XX), y se mostraba muy contrario a la roturación de terrenos*, la recogida de canuto a mano** o a la entrada en los campos infestados de cerdos*** o aves de ninguna clase, pues su acción era claramente insuficiente y no conseguía paliar la devastación.

* *En la mayoría de los terrenos infestados, aun en aquellos que se creen susceptibles de aplicar el arado, no se consigue provecho positivo; generalmente resulta nula la labor. El arado no ha hecho otra cosa al levantar la tierra que cambiar la posición de los canutos; algunos quedan a cierta profundidad, que si bien de estos bastantes suelen perderse, la mayor parte avivan al fin, pero con la circunstancia agravante de que por no penetrar a debido tiempo el calor*

provincias, ya con Ayuntamientos ya con grandes propietarios particularmente y bien por mi cuenta todos los gastos o bien por la de aquéllos. Yo me comprometía a salvarles las cosechas de la langosta, hasta en su estado voladora, y ellos a abonarme un tanto por ciento de los productos recolectados o un tanto alzado en dinero efectivo”.

Como posibilidad desesperada, apuntaba Gregorio Mayans (ver capítulo 1. Langostas y plagas de langosta a través de la historia, artículo c.iii. Sobre la langosta que desoló varias provincias de España), quedaba la esperanza que los vientos favorables empujaran la langosta al mar, y allí se

necesario para la avivación, ésta se retarda con diferencia hasta de un mes y más, y en forma irregular, lo que origina graves inconvenientes para su destrucción y evitancioso de daños.

*** Este procedimiento o medio de extinción produce efectos contraproducentes cuando se emplea como generalmente se acostumbra. Todo el que va a recoger canuto a un tanto por kilo o medida, lo que principalmente procura es llenar el saco o zurrón en el menor tiempo posible y con mayor facilidad para sacar el más alto jornal o beneficio.*

Se fija siempre en los principales núcleos o focos más compactos; no se cuida para nada de los más pequeños y heterogéneos. ¿Y qué resulta luego en la primavera? Pues que en vez de nacer en una “mancha” compacta la langosta, se compone de diferentes “tortas” o agrupaciones y no en una sola vez y ni en una misma forma hay que destruirla, si no en varias y diversas, gastando mucho más tiempo y materiales de gran eficacia. Para que la operación de “recogida de canuto a mano” diese el resultado que se desea, habría necesidad de exigir u obligar a los recolectores a hacerlo por igual siempre, hasta terminar la extracción del canuto existente en la porción de terreno infestado. Pero para realizar esto habría que pagar muy alto el precio del kilo o medida de canuto o emplear el sistema de jornales que resultaría aún más costoso.

**** Uno de los más eficaces y enérgicos langosticidas, es indudablemente el cerdo; pero tampoco hay procedimiento más perjudicial que el empleo de esa clase de animales, cuando se hace como por lo regular se acostumbra: llevar los cerdos á un terreno invadido y hacerles comer mucho canuto en pocas horas, es muy conveniente y muy provechoso ... para sus dueños, pero muy poco útil y beneficioso para los trabajos de primavera.*

Me explicaré: Si en una superficie de terreno infestado, de una hectárea, por ejemplo, se tiene una docena de cerdos una ó dos horas, destruirán muchísimo canuto, no hay duda; pero esto que á primera vista parece una gran cosa, después resulta todo lo contrario.

La langosta aova generalmente muy cerca una de otra, y más particularmente, en esos sitios que acostumbran llevar cerdos; en un terreno infestado puede calcularse, en su término medio, 750 canutos por cada metro cuadrado (en algunos sitios se encuentran 1.000 y en otros ni aun 200, pues eso depende de las condiciones del terreno, intensidad de la manga, etc., y de ahí vienen esos “manchones”, “agrupaciones ó tortas de mosquito” tan compactos, en donde existen millares de insectos).

El cerdo, con su reconocida gran ansiedad, va por aquí y por allí removiendo la tierra y tragándose cuanto canuto halla á su paso; y como encuentra cantidad suficiente para saciarse, no tiene necesidad de recorrer y rebuscar; pues como son pocos una docena de cerdos y la cantidad de canuto mucha, se satisfacen bien en poco tiempo. Su dueño también se satisface porque logra engordarlos á muy poca costa.

Pero llega la primavera y como queda mucho canuto por destruir, nace mucha langosta; las agrupaciones ó tortas son muchas, pero muy pequeñas y muy poco compactas; y como la diseminación del insecto es lo que causa más trabajo y gastos, mientras y con lo que cuesta reunirlo y acumularlo, se destruiría lo que en agrupaciones regulares hubieran formado tres hectáreas de terreno infestado.

Ahora bien: Si en esa misma hectárea de terreno en vez de doce cerdos llevan ciento y en vez de una ó dos horas los tienen quince (ó sea siete ú ocho días á dos horas, porque tampoco conviene tener al ganado muchas horas de una vez, sobre todo donde no hay agua cerca y abundante), seguramente no dejan apenas canutillo. Porque buscando y rebuscando, dado su fuerte afán de tragar, su gran olfato y su excelente hocico, por muy malas que sean las condiciones del terreno, el éxito es por demás seguro y el resultado económico, práctico.

Tengo en cuenta, desde luego, que en todas partes no hay cerdos en número suficiente para una labor de esta índole; pero en el pueblo que haya pocos, empleándolos oportuna y debidamente, hacen más y mejor que de otra suerte muchos. A medida que se van escarificando ó roturando el terreno infestado, deben ir los cerdos y en menos tiempo y con más facilidad destruyen mayores cantidades. En este caso, está el empleo de los pavos, gallinas y toda clase de aves y resulta la recogida de canuto más económica, con la particularidad de poder escarificar en cualquier época.

ahogara, cosa que no siempre sucedía, pues como dice Bowles, “*por Málaga vi pasar una legión de Langostas, y entrar un cuarto de legua dentro del mar; pero quando las gentes empezaban á alegrarse con la esperanza de que se iba á ahogar en el agua, dio media vuelta sobre la izquierda, y voló derecha á tierra, posándose para poner sus huevos en un terreno inculto circundado de viñas; pero ni una sola hizo su nido en ellas. El número grande de cadáveres de Langostas, que se ve flotar por las orillas del Mediterráneo, es de las que se han ahogado en los rios, los cuales las acarrearán al mar y no hay exemplar de nube de ellas que haya ido á precipitarse en él*”.

Todas las cantidades de langostas recogidas debían enterrarse en fosas cavadas a tal efecto de dos o más varas de profundidad (cerca de 2,5 metros. Una vara medía alrededor de 84 cm.), alejadas de las poblaciones con el fin de evitar consecuencias negativas para la salud. Las porciones que caían al mar o en los ríos también era necesario limpiarlas, para evitar su putrefacción y luego incinerarlas. En palabras de Gregorio Mayans, “*conviene poner gran cuidado en mandar tapar los pozos y en que las aguas de las acequias estén corrientes y enterrar profundamente después de muerta la que saca el mar para que no se corrompa, si es muerta, o no vuelva a bolar si sale como ahogada porque el sol la aviva. Quemarla es costoso y peligroso por el hedor. Enterrarla mal muy nocivo. No cuidar de limpiar la que se muere en las aguas no corrientes muy pestilencial. Y así tenemos muchos contrarios*”.

Ciertamente había que tener mucho cuidado por las posibles infecciones que se podían transmitir a partir de los numerosos cadáveres (Dion Casius no era de la misma opinión, como hemos visto antes). La aplicación de estos métodos generaba, obviamente, unos elevados gastos, pues se necesitaba la participación de muchas personas que iban a cargo de los caudales propios de cada población. Si estos recursos no se tenían, los responsables políticos tenían que arbitrar las medidas oportunas y obtener el dinero de donde fuera. En última instancia siempre era posible recorrer al Consejo de Castilla con el fin que el Monarca autorizara los socorros oportunos, que siempre debían ser reintegrados.

El otro remedio conocido, la última solución, la cual ya era apuntada por Ulysse Aldrovandi¹⁹ a finales del siglo XVI, era simplemente la plegaria y encomendarse a Dios con fervor, con el fin que intercediera y pusiera fin a las tragedias que el hombre no podía evitar.

El origen de las plegarias es muy antiguo²⁰, y se remonta a los primeros siglos de la cristiandad; arraizaron muy rápidamente entre la población y contribuyeron a configurar una mentalidad popular temerosa de Dios y tendente a recorrer a los remedios que fueran con tal de aplacar su justa ira.

A partir de este momento, las rogativas y procesiones de carácter penitencial se fueron sucediendo por todo el ámbito cristiano, y aún perduran hoy en día. En el caso de las plagas de langosta, estas muestras de fe significaron una auténtica tabla de salvación a la que se aferraban con fervor y esperanza las poblaciones afectadas por la plaga.

¹⁹ Ernest Menault (1830-1903), autor francés que fue redactor agrícola del *Journal Officiel*, escribe en su obra *Les insectes nuisibles à l'agriculture et à la viticulture* (publicada en el año 1886) que, según Ulysse Aldrovandi, autor del que ya hemos hablado extensamente, no hay solución posible contra la plaga. Nos reproduce sus palabras: “*muy a menudo los recursos del espíritu humano no sirven para nada, y que el único medio para exterminar estos insectos es recorrer a Dios mediante las plegarias públicas*”. Mouffet ya apuntaba en un capítulo anterior que San Ambrosio decía que las langostas no comían nada si no era por orden expresa de Dios, lo cual planteaba la necesidad de rezar y arrepentirnos por nuestros pecados. En la Biblia y en el Corán nos recordaban lo mismo.

La información recogida en el presente artículo se ha recogido en parte del excelente trabajo del autor Armando Alberola Romá, *Procesiones, rogativas, conjuros y exorcismos: el campo valenciano ante la plaga de langosta de 1756*. Revista de Historia Moderna. Iglesia y Religiosidad. Anales de la Universidad de Alicante, nº 21, año 2003.

²⁰ La instauración de las plegarias se atribuye a San Mameto, obispo de Viena entre los años 458-474 dC. Esta ciudad sufrió un terremoto, seguido de un terrible incendio y del ataque de lobos feroces que diezmaron la población. Con el fin de conjurar todos estos males, San Mameto dispuso un ayuno de tres días, obteniendo el efecto deseado.

No era extraño que se trasladaran de una a otra población las imágenes tenidas por “milagrosas”. A la plaga española que nos estamos refiriendo se compaginó la metodología de la *Instrucción* con el recurso de lo que es sobrenatural; no deja de ser significativo el comentario que enviaba Mayans a su amigo Asensio Sales, obispo de Barcelona, a principios de julio de 1756, cuando la plaga no había remitido del todo, explicando que el pueblo se involucra plenamente en las ceremonias religiosas, “*sacando el polvo a todas las imágenes*”.

La población de Xàtiva (comarca de La Costera, provincia de Valencia) había acordado el 13 de julio de 1756 prepararse para el combate contra la langosta con la celebración de veinticuatro misas preventivas, tres para cada una de las ermitas establecidas en su término municipal. El día 23, momento álgido de la plaga, se optó por sacar en procesión el llamado Cristo del Carmen, que se custodiaba en el convento de los frailes carmelitas.

En la población de Alicante, el gobierno de la ciudad decidió, después de celebrar dos reuniones extraordinarias el 10 y el 14 de julio de 1756 “*implorar a la piedad divina el remedio a tal plaga*”. Y por esto se recorrió al más preciado de sus tesoros espirituales, el “Lienzo del Santo Rostro”, al cual trasladaron en procesión peregrina desde el monasterio donde se encontraba hasta la iglesia colegial de San Nicolás, en Alicante, donde quedaría instalada. Durante tres días se produjeron los sermones y las funciones propias del caso, solicitándose la bendición de los campos, indicándose textualmente que los conjuros se hicieran con el agua de San Gregorio²¹.

²¹ En aquella época se pensaba que no había mayor talismán para hacer frente a las plagas de langosta que la reliquia de San Gregorio Ostiense (aunque también se encomendaron a otros santos, particularmente San Agustín^{1*} o también la Mare de Déu de la Mercé^{2*} en Barcelona, y en menor grado San Marcos, las Ánimas Benditas, San Gregorio Nacianceno, etc.).

La creencia en San Gregorio tiene su origen en una terrible plaga de langosta que se produjo en el año 1039 en tierras de las comunidades de Navarra y La Rioja. Impotentes ante el desastre, la población acudió al Papa Benedicto IX (papado del año 1032 al año 1044) pidiéndole ayuda.

El Papa tuvo una visión que le garantizaba que la plaga desaparecería si enviaba a estas tierras al cardenal Gregorio, monje benedictino y abad del monasterio de San Cosme y San Damián en Roma (nombrado cardenal y obispo de la ciudad de Ostia por un Papa anterior, Juan XVIII (papado del año 1004 al año 1009), el cual también le encomendó el cuidado de la biblioteca apostólica).

Gregorio predicó en España durante cinco años, conociendo a Santo Domingo de la Calzada, que se hizo su acompañante y su discípulo. Durante todo este tiempo promovió rogaciones, procesiones, ayunos y sacrificios, hasta que la plaga desapareció. Poco después de estos hechos, Gregorio enfermó gravemente y murió en Logroño el año 1044.

El cuerpo fue colocado sobre un caballo y fue enterrado en el lugar donde el mismo caballo se detuviera por tercera vez, tal y como constaba en el testamento del obispo. En este lugar se construyó una ermita, dedicada a San Salvador, que se encontraba cercana a la localidad de Sorlada (valle de Berrueza, provincia de Navarra). Poco a poco, su figura se fue imponiendo en el mundo medieval como el gran intercesor frente a la langosta, desplazando a otros protectores en este menester, como San Agustín.

Más tarde se construyó un santuario al cual empezarían a acudir en procesión las gentes de aquellas tierras, adoptándose la costumbre de pasar agua a través de sus reliquias, especialmente su cabeza, encerrada en una efigie de plata, y esparcirla con posterioridad por los campos con el fin de arrojar de ellos a los insectos.

Cuando la plaga adquiría caracteres nacionales, solía sacarse su imagen de Navarra y se paseaba a través de las regiones afectadas, para regresar más tarde a su santuario, haciéndose famoso el dicho que hacía referencia a las personas con gran movilidad, diciéndose de ellas que “*andaban más que la cabeza de San Gregorio*”.

A mediados del siglo XVI la imagen recorrió los campos de Teruel, Valencia, Castellón, Murcia, Granada, Jaén, Málaga, Córdoba, Sevilla, Extremadura y La Mancha. Ante las enormes proporciones que adquirió la plaga del año 1756, el mismo rey Fernando VI determinó la salida de la preciada reliquia del santuario donde era custodiada, y recorrer con ella todas las regiones españolas afectadas con el fin de conjurar el peligro haciéndose servir de los procedimientos habituales. La cabeza de San Gregorio llegó a transformarse en épocas posteriores en el gran talismán frente a la langosta. El agua pasada a través de ella era recogida y guardada con gran esmero por Iglesia y autoridades

En Orihuela (comarca del Bajo Segura, provincia de Alicante) se celebró una procesión solemne el día 12 de abril del año 1757 en la cual se paseó la imagen de “Nuestro Padre Jesús de Nazaret” pidiendo su protección, y en la población de Elda (comarca del Medio Vinalopó, provincia de

laicas, con el fin de ser utilizadas en los campos infestados cuando la situación lo requiriese. La reliquia se sacaba a un lugar destacado donde se solía montar un gran escenario, y con la presencia de la muchedumbre enfervorecida se procedía a la exorcización y a la bendición de los campos con el agua pasada por dicha reliquia. Los conjuros con el agua pasada por la cabeza de San Gregorio Ostiense se seguían empleando en el siglo XIX.

¹* A mediados del siglo XVI, la ciudad de Toledo fue afectada por una invasión de langostas que amenazaban a la población con la hambruna. Eran tan numerosas que se las aplastaba por las calles de la ciudad, y las gentes se acordaban de las plagas de Egipto en tiempos de los faraones. Devoraban las cosechas en su estadio inicial, de manera que cabía esperar una escasez general en un futuro próximo. El pueblo tan solo encontró un recurso en la oración, y para la ocasión fue organizada una procesión para obtener el cese de la plaga. Cuando esta se puso en marcha, apareció en el cielo San Agustín (354-430), santo protector muy apreciado durante largo tiempo en Toledo, Andalucía, Levante, Castilla y Filipinas, vestido con ropa religiosa, con la enseña de obispo por encima de su cabeza, y tras el signo que hizo con su báculo, todas las langostas se precipitaron en el fondo del río Tajo.

Schelte de Bolswert (ca. 1586-1659) fue un pintor flamenco muy interesado en los temas religiosos, especialmente sobre la vida de San Agustín, sobre el cual pintó una serie de cuadros; en uno de ellos hace mención a este milagro, que parece ser tuvo lugar en el año 1268 y no durante el siglo XVI.

En el cuadro de Schelte se ve en un primer plano al obispo de Toledo y a los principales magistrados de la ciudad arrodillados; San Agustín gira la cabeza y extiende una mano vengativa sobre la nube de langostas; a la derecha del cuadro se perfilan las orillas del Tajo, y a la izquierda se elevan las torres sarracenas de la vieja ciudad.

Schelte no fue, sin embargo, el único que trató el tema de San Agustín y la plaga de langostas en Toledo. Doménikos Theotokópoulos (1541-1614), el Greco, que llegaría a esta ciudad en el año 1577, también se hizo eco de la tradición pintándola en uno de sus lienzos.

Miguel Vizuet Ruiz, llamado Miguel de Santiago (1630-1707) nació en Quito (Ecuador) y era nieto de indios. También pintó obras referentes a la vida de San Agustín, por quien tenía especial devoción. Fue uno de los encargados de pintar en grandes lienzos (de más de 3 metros de altura por 2 metros de ancho) el monasterio de los agustinos en Quito, con escenas claves de la vida del fundador de la orden. Miguel de Santiago se inspiró en la obra de Bolswert gracias a los grabados de este pintor que se editaron en París el año 1624. Uno de estos lienzos, fechado en el año 1656 lleva por título “*Agustín y el milagro de la langosta de Toledo*”.

Finalmente encontramos otro pintor, asturiano, Miguel Jacinto Meléndez (1679-1734), cuya obra expuesta en el Museo de El Prado, “*San Agustín conjurando una plaga de langosta*”, trata el mismo tema. En el cuadro se puede ver a San Agustín apareciéndose ante la muchedumbre, y después de soplar fuertemente, expulsa el enjambre fuera de la ciudad y lo hunde en las aguas del río Tajo ahogando a todas las langostas.

²* Se cree que Santa Eulalia nació en las cercanías del actual barrio barcelonés de Sarriá durante la época de las persecuciones del emperador romano Diocleciano contra los cristianos (siglo IV). Según un himno atribuido a San Quirico (prelado de Barcelona y obispo de Toledo a mediados del siglo VI dC), se narraba la vida y martirio de la santa, explicando que a la edad de 14 años se presentó ante el gobernador Daciano, en el centro de la ciudad de Barcelona, proclamando su fe delante de todo el mundo. La tradición explica que fue condenada a morir sufriendo tormento; le separaron la carne del cuerpo y le arrancaron las uñas y la quemaron por todo el cuerpo mientras ella sonreía y rezaba. Finalmente murió crucificada en medio de una gran nevada que, según decían, la cubría de manera que no se la viera desnuda. Su muerte ocurrió en el año 305 dC., y su festividad, como primera patrona de Barcelona, se celebraba el día 12 de febrero.

Por otro lado, y según la tradición, la Madre de Dios se apareció en sueños a San Pedro Nolasco (1206-1252), al cual inspiró la creación de una orden monástica dedicada a la redención de los numerosos cautivos cristianos que caían en manos de los piratas norteafricanos que en aquella época frecuentaban el mar Mediterráneo. San Pedro Nolasco, asesorado por San Ramon de Penyafort y con la ayuda del rey Jaime I, llevó a término este proyecto.

Así nació la orden de la Merced. La primera iglesia del orden mercedario fue levantada en el año 1267 en el mismo lugar donde se encuentra la actual basílica. Fue reformada durante los siglos XIV y XV y en el año 1775 el arquitecto Josep Mas i Dordal dirigió las obras de la nueva iglesia que conocemos hoy en día.

Dice también la tradición que en el año 1637 la Madre de Dios de la Merced libró la ciudad de Barcelona de una plaga de langostas, y en agradecimiento fue nombrada patrona de Barcelona por el Consejo de la ciudad, sustituyendo a Santa Eulalia. En épocas de grandes calamidades, como guerras, plagas, sequías, etc., se sacaba la imagen de la Merced en procesión, y el Ayuntamiento acostumbraba a poner en sus manos un memorial que detallaba las buenas acciones realizadas.

En el año 1696 el Papa Inocencio XII hizo llegar su culto a toda la Iglesia, y el año 1888, durante la Exposición Universal de Barcelona, fue coronada canónicamente. El culto a la Madre de Dios de la Merced se extendió durante toda la Edad Media por el Mediterráneo, y más modernamente, por tierras hispánicas y americanas. En la actualidad, la patrona de Barcelona es objeto de una gran veneración popular, y por esto es conocido el dicho popular que refiere que durante el día de la Merced, 24 de septiembre, suele llover, y esta lluvia corresponde a las lágrimas de Santa Eulalia, triste por no ser ya la patrona de Barcelona.

Alicante), por estas fechas, se habían llegado a hacer dos procesiones diarias llevando la imagen de la Virgen.

En todas estas ceremonias la participación del pueblo fue general, con las autoridades civiles encabezándolas, acompañando a los frailes de las parroquias de la localidad y a los miembros de las comunidades religiosas instaladas en ellas.

Así mismo, en toda la región afectada, trinitarios, agustinos, franciscanos y capuchinos proporcionaron soporte espiritual, destacando las misas cantadas y los fervorosos sermones pronunciados invitando a la penitencia y a la contrición de las culpas y pecados.

Las procesiones, rogativas, exposición del Santísimo y de las imágenes de los Santos Patronos, e incluso los conjuros contra el nocivo animal, se fueron produciendo desde el día 14 de julio hasta la primera semana del mes de agosto, cuando se consideró que la plaga ya estaba “serenada”.



Imagen nº 36.3. Schelte de Bolswert. *San Agustín y el milagro de Toledo*



Imagen nº 42.1. Miguel Jacinto Meléndez. *San Agustín conjurando una plaga de langostas* (Museo del Prado, Madrid)

Ya hemos visto que durante muchos siglos las gentes no tuvieron otra alternativa que imaginar soluciones para los terribles y amenazantes enemigos que los acechaban, como enfermedades, tempestades o plagas del campo, y los hombre tenían la creencia y la certeza que si desobedecían a su creador, y por tanto, pecaban, merecían con justicia el castigo del mismo, en forma de esas mismas enfermedades, tempestades y plagas de los campos²².

Fray Pedro Mártir de la Buenacasa se hace eco que "*los motivos de semejante plaga son nuestras culpas y pecados*", añadiendo que "*entre ellos, dos son los que irritan mas la Divina Iusticia para castigarnos con langosta. El primero es no pagar los diezmos a la Iglesia como se deve, y el segundo es la falta de Iusticia*"²³

El demonio sería el instrumento que conduciría tales calamidades y desastres, siempre bajo la permisividad divina. Por tanto, la solución idónea para volver propicio al Todopoderoso estaba en desagraviar las ofensas cometidas mediante sacrificios, penitencias y la petición de perdón y misericordia. De aquí el papel tan destacado de los exorcistas, cuya misión consistía en ahuyentar a las potencias del mal.

Esta especie de exorcistas benefactores, conocidos como “saludadores”, o los que dan salud, y también llamados “conocedores de brujas”, poseían facultades especiales para distinguir el mal de ojo de otras dolencias y saber identificar a los supuestos causantes de las mismas, apartar tempestades, contener la acción del fuego, ahuyentar la langosta e incluso “transformar unos en otros los seres y las cosas”.

²² Una parte del relato que sigue a continuación está recogido de José Rodríguez Molina (Departamento de Historia Medieval de la Universidad de Granada) en el artículo “*Los insecticidas en la etapa precientífica*”, disponible en http://www.ugr.es/~pwlac/G18_06Jose_Rodriguez_Molina.html

²³ Texto recogido en la obra de Fray Pedro Mártir, “*Motivos por los cuales Dios castiga regularmente con plaga de langosta*”, publicada en Zaragoza el año 1688. Los profetas aconsejaban al pueblo judío no descuidar la obligación de pagar el diezmo, para así ver libres los sembrados del ataque de la langosta. La Iglesia también tuvo muy clara la obligación de todos los cristiano de tributar el diezmo; es decir, el diez por ciento de sus ingresos, ya fuera en productos agrícolas, ganado o en metálico.

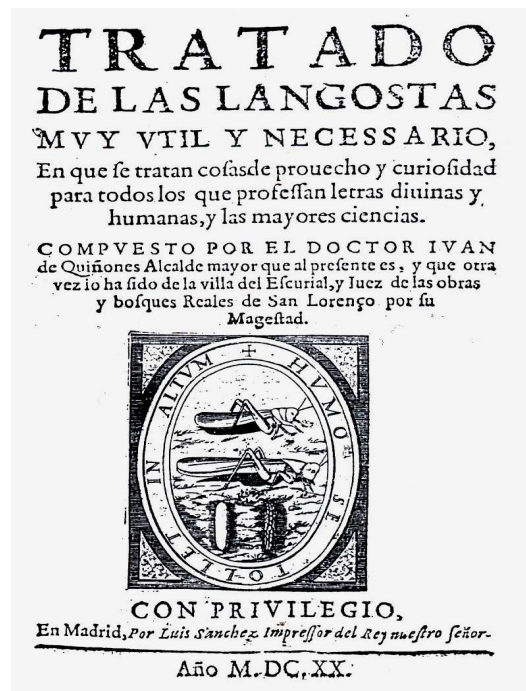
Esta virtud que los hacía superiores al resto de los mortales les era conferida por nacimiento, y su condición venía anunciada por una serie de señales, como ser el séptimo hijo varón de una familia en la que todos los vástagos fueran de sexo masculino, nacer en Jueves Santo o Viernes Santo, llorar en el vientre materno o tener la imagen de la cruz debajo de la lengua, o la rueda de Santa Catalina²⁴ en el paladar. Las oraciones o ensalmos para curar a los dolientes se enseñaban de padres a hijos.

Según palabras de Gaspar Navarro, autor de *Tribunal de superstición ladina*, publicado en Huesca el año 1632, refiriéndose a los saludadores comenta que “*dizen que sanan con la saliva de la boca, con su aliento, con su vista y tacto, diciendo ciertas palabras, y vemos que muchas personas se van tras ellos para que les saluden de ciertas enfermedades o les preserven de caer en ellas. Dizen que conocen las brujas y brujos, como en algunas ocasiones se han visto que la gente ignorante y necia han llevado algunos saludadores a ciertos lugares para que les dixessen quienes eran brujas o brujos*”.

Las plagas de langosta, consideradas asimismo como “*castigo que Nuestro Señor envia por pecados*”, simbolizaban más que ninguna otra catástrofe el infortunio por antonomasia.

A mediados del siglo XVIII, fray Benito Marín, obispo de Jaén desde el año 1750 al año 1769, declaraba que “*notorias son las calamidades que nos amenazan y el azote de la divina justicia que tenemos sobre nosotros; en otras ocasiones sentíamos la seca, que esterilizaba los campos y llorábamos a Dios los fertilizase con su lluvia; al presente estamos amenazados por este horroso castigo y tenemos ya sobre nosotros el formidable de la langosta, que como fuego voraz devora todos los frutos de la tierra sin perdonar siembra, árbol, planta ni yerba*”.

El Doctor don Juan de Quiñones, alcalde de la Real Casa y Corte de Su Majestad el rey Felipe IV (1606-1665) escribió un famoso tratado dedicado a la langosta²⁹, en donde asociaba las plagas de este insecto con la peste y la guerra, los dos grandes males que junto al hambre representaban desde antiguo la personificación de la destrucción y la muerte.



Tratado de las langostas, muy util y necessario, en que se tratan cosas de provecho y curiosidad para todos los que professan letras divinas y humanas, y las mayores ciencias, compuesto por el Doctor Iuan de Quiñones, Alcalde mayor. Publicado en Madrid el año 1620 (Imagen nº 42.2).

En Aragón se produjo una temible plaga de langostas en el año 1495. Juan de Quiñones lo relataba diciendo que “*huvo muchas langostas en la mayor parte de Aragon, y fueron tantas que fue necesario señalar personas para que entendiessen en las provisiones necessarias para disiparlas y destruyrlas, y siguiose tras ellas gran pestilencia en muchos lugares del reyno.*

Fue tan general el daño que se proveyo que los jurados se pudiessen salir por ciertos dias, y cessaron las audiencias publicas, y casi todo exercicio de jurisdiccion de justicia”.

²⁴ Cuenta la tradición que Santa Catalina de Alejandría fue martirizada por el emperador Magencio cuando le reprochó su crueldad contra los cristianos. Entre los suplicios a que fue sometida figuraba el ser atada a una rueda con espinas, que sin embargo no dañó, milagrosamente, el cuerpo de la virgen. Al quedar destrozada la rueda, la Santa fue finalmente decapitada.

Los conjuradores fueron llamados por los pueblos para realizar tal menester. Conjuradores e Iglesia ponían en práctica los mismos métodos. Pero para que se considerasen ortodoxos debían estar sometidos a ella, de lo contrario, eran considerados heterodoxos, condenados y perseguidos por la Inquisición.

La picaresca cobraba, a veces, su importancia en algunos conjuradores avispados, que tenían un buen conocimiento del ciclo biológico de la langosta, y que hacían coincidir sus conjuros con alguna de las mudas de la plaga, haciendo creer a los asustados labradores que por obra de sus palabras había muerto el insecto.

Hay diversos testimonios de estos conjuradores, como el caso del clérigo Juan Martínez de Torres, que se desplazaba durante el siglo XVI por los pueblos con el oficio de conjurador de langosta; sin embargo, en el año 1549 topó con la Inquisición en Cuenca, que lo desterró de aquel obispado. En el año 1630 el cabildo municipal de Jaén pagó al saludador llamado Juan de las Peñas, veinticuatro reales *"por el beneficio público que hace con la gracia que Dios le dio y salud de los ganados, el qual a de asistir todo este año..."*. Con todo, se apuntaba que a la hora de realizar exorcismos y conjuros era preferible que *"estos sean sacerdotes, los de más buena vida y nombre que aya"*.

Se consideraba que la pronunciación de conjuros producía el mayor efecto coercitivo contra la langosta. Los primeros testimonios conocidos de su utilización en España datan del siglo XVI, primero en Murcia (1515) y más tarde en Córdoba (1563).

En 1618 el Ayuntamiento de Jaén encargó a los caballeros comisarios contra la langosta que *"enbien sacerdotes que conjuren la langosta y les pague la limosna que les pareciere"*. En 1620 se trajo un famoso clérigo de la población de Mula (provincia de Murcia) para que combatiera con exorcismos la plaga: *"un sacerdote de gran opinión, de letras y experimentado, que con exorcismos auyenta la langosta"*. Se aconsejaba que los conjuros se dijeran *"conforme está en el quaderno impreso"*.

Se referían a los libros de conjuros, habituales en esta época, como el escrito por Gaspar Navarro el año 1631, titulado *Tribunal de Superstición ladina, Explorador del saber, astucia y poder del Demonio, en que se condena lo que suele correr por bueno en Hechizos, Agüeros, Ensalmos, vanos saludadores, Maleficios, Conjuros, Arte notoria, Cavalística, y Pulina, y semejantes acciones vulgares* (la "Disputa XXXII" trata de *"como excomulgar la langosta, ratones, pulgón, ó otras sabadijas, es superstición"*); o el escrito que fue reeditado en Jaén en el año 1708, titulado *Breve instrucción para decir las tres misas y el conjuro contra la langosta y otras plagas de ratones*.

Seguidamente trataré sobre el contenido de uno de ellos, el *"Libro de conjuros contra tempestades, langostas, pulgón, cuquillo y otros animales nocivos que dañan y infestan los frutos de la tierra"*, impreso en Madrid el año 1661 y reeditado en Jaén el año 1708, con el fin de utilizar sus conjuros contra una importante plaga de langosta que sucedía en aquel momento.

El libro estaba *"Compvesto por el licenciado don Matheo Guerrero y Morcillo, clérigo presbítero, vezino de la noble ciudad de Murcia, y natural de la villa de Cieza"*, y dedicado *"Al Ilustríssimo y Reverendíssimo señor doctor don Juan Bravo, obispo de León, antes de Lugo, y aora electo de Murcia, y Cartagena"*

En este libro se hace lógica mención a San Gregorio Ostiense, ya que Dios *"quiso dexarnos por intercesor al glorioso Gregorio, obispo de Ostia, favoreciéndole en vida, en una calamidad de langosta, que mediante su intercesión se acabó, y quedó el pueblo cristiano remediado y consolado"*.

En las diversas oraciones empleadas en los conjuros se hacía clara alusión a este santo: *"Oh Dios que otorgaste al bienaventurado Gregorio, tu confesor y pontífice, especial gracia contra la peste de langostas, concede propicio que cuantos devotamente gozamos de tus beneficios, por sus méritos"*

y oraciones seamos liberados de la corrosión y destrucción por ellas de nuestros frutos y animales, así como de las pestes, epidemias y de cualquier otra enfermedad que pueda afectar a nuestros cuerpos".

Al empezar el conjuro, se advertía primeramente que "se han de dezir tres missas antes de ir al conjuro que se ha de hazer. La primera ha de ser de la Santíssima Trinidad, con conmemoración de San Gregorio, obispo ostiense, y de San Pedro Mártir. La segunda missa ha de ser de la Santíssima Cruz de mayo o setiembre, conmemoración de Nuestra Señora y de los Santos Apóstoles. La tercera missa ha de ser de la Septuagésima, con conmemoración a San Marcos y a San Luis, obispo de la venerable orden de Nuestro Padre San Francisco.

Y adviértase que se ha de llevar para hazer las ceremonias de la langosta lo que se sigue: Primeramente, vn caldero con agua y vn brasero con brasas; el agua es para quando se dize en el conjuro: Et sumergat in profundum maris, arrojarlas en el agua; estas langostas han de ir en vna olla a donde el sacerdote o exorcista pueda coger vn puño dellas para hazer dichas ceremonias, que dize el conjuro que se ha de guardar en pisarlas, en echarlas por el aire, en quemarlas y en echarlas en el agua.

El conjuro se ha de hazer en la parte que más cómodamente se pueda divisar el término; y se ha de llevar una cruz grande, en que han de estar escritas unas letras por su orden, como están al fin de este volumen²⁵; y dicha cruz ha de tener vna poca de oliva bendita, y palma puesta en los brazos de la Santa Cruz.

Y esta Santa Cruz ha de estar en el altar mientras se dizen las tres missas dichas, y se ha de guardar su orden en clavarla en tierra quando lo manda el conjuro, y allí la han de dexar para siempre, donde dicha cruz divise todos los campos, o los más que se pueda; y si huviere de aver processión, se ha de lleuar en ella el exorcista o sacerdote que huviere de conjurar.

Ha de ponerse sobrepelliz y estola; y llevarán agua bendita y vna cruz pequeña, para que tenga en la mano el que conjurare. Dize estola, entiéndese si sus órdenes la pidieren; mas si es clérigo de menores, no vsará della. Y adviértase que los animales que conjuran se han de nombrar en el conjuro, dexando los demás. Para lo qual irán puestos (claritatis gratia) todos dentro de paréntesis. Y si algunos no fueren aquí nombrados por no saberse el nombre general de animales, diziendo: Haec animalia, vel horum animalium, según lo pidiere la concordancia".

El autor del libro de Conjuros, don Matheo Guerrero y Morcillo dedicaba la obra "Al Ilustrísimo y Reverendísimo señor doctor don Juan Bravo, obispo de León, antes de Lugo, y aora electo de Murcia, y Cartagena" en estos términos:

"Señor Ilustrísimo: Aviendo delineado estos borriones con deseo de epilogar, en breve resumen, todos los exorcismos y conjuros defensivos y ofensivos, armas con que qualquier indigno sacerdote y exorcista, ministros propios, dedicados y ordenados por nuestra madre la Iglesia para este ministerio, contra el poder del infierno, puedan combatir y vencer a nuestro común enemigo, émulo

²⁵ Las letras a que se refiere debían ser las siguientes:

I. N. R. I. Iesu Nazarenus Rex Iudeourm (Jesús de Nazaret, Rey de los Judíos)

ECCE.S.C.S.V.I.F.P.V.

LEO.D.T.I.R.D.Alleluia. Ecce Signum ConfusioneS Vostrae Ideo Fugite Partes adversae.

Vicit Leo De Tribu Iuda Radix David. Alleluia

(He aquí el signo de vuestra confusión. Por tanto, huid partes adversas.

Venció el León de la Tribu de Judá, raíz de David. Aleluya).

Q.S.P.E.V.M.P.L.P.D.

In illam Christus vincit. Qui Sine Peccato Est Vestrum Mittat Primum LaPiDem. In illam Christus vincit.

(Quien sin pecado esté de vosotros que tire la primera piedra. En ella Cristo vence)

de la triunfante, que ya nos espera, el qual con tempestades y calamidades de oruga, langosta, cuquillo y otras, siempre procura nuestro daño, me reconocí expuesto (como todos los que dan sus escritos a la estampa), al riesgo inexcusable de la general embidia, que invisible carcoma de los más bien acabados papeles, con morderlos juzga llegar a verlos perjudicialmente más bien acabados, temiendo yo no ser su blanco, por más desgraciado o menos dichoso, sacando a luz este corto volumen o abreviado compendio de curiosos y extraordinarios conjuros, como lo dan a entender sus bien acabadas y ajustadas ceremonias, y en todos más propias para las tempestades y exorcismos para los malignos espíritus y príncipes que las mueven, Behemot, Apolión, Satanás y Belcebú, entregándole a los nublados de censuras que se le podían oponer, le añado (por el más seguro exorcismo e inefable conjuro, que espante los vnos y ate y ligue las lenguas a los otros) la acertada elección de dedicarle a V. S. Ilustrísima esta pequeña obra, y más, quando el más acertado tiro de los exorcismos y conjuros es librar las tímidas ovejas de el voraz lobo”.

La aprobación de la obra fue realizada por el Padre Joseph Martínez, perteneciente a la Compañía de Jesús, y lo hizo en estos términos: *“He visto por orden del señor licenciado Don García de Velasco, vicario desta villa de Madrid y su partido, el tratado que se intitula “Conjuros contra langosta, pulgón y otros animales que dañan los frutos de la tierra”, y aviéndolo leído con atención, por ser la materia tocante a culto y religión escrupulosa, en que se pueden mezclar, o con malicia o sin ella, cosas que ofendan a la piedad christiana y sinceridad de la fe, no he hallado en el dicho tratado cosa que desdiga o dexe de conformarse con los exorcismos que admite la Iglesia Católica para semejantes plagas; antes he reconocido mucha piedad, culto y veneración de todo aquello que nuestra santa fe manda, invoca y venera, estando llenos los exorcismos o conjuros deste tratado, de palabras, sentencias y grandes fragmentos de las Sagradas Escrituras y de otras que vsa nuestra Santa Madre la Iglesia Romana para el remedio de tales plagas y azotes, pues en ellos se implora con oraciones de los ministros de la Iglesia, con intercessiones de los santos y espíritus celestiales, el divino poder y imperio sobre los angeles malos que suelen ser los ministros que Dios vsa para estos azotes y plagas, según que cantó el profeta David en el psalmo setenta y siete: “Nisi in eos cynomiam, etc. comedit eos, dedit aevugini fructus eorum et labores eorum locustae, missit iram indignationem, et iram et tribulationem, immissiones per Angelos Malos”. Que permitiéndolas o decretándolas para nuestro castigo y enmienda, embia su Magestad al mundo. Y assí juzgo se le puede dar licencia a su autor para que se imprima, en virtud de los pueblos y aumento de su piedad christiana.*

El conjuro se iniciaba con la oración siguiente: *“Omnipotens Verbum Patris, Christe Jesu Deus et homo Dominusque vniversae creaturae, qui sanctis apostolis tuis dedisti potestatem calcandi super serpentes et scorpiones, et super omnem virtutem inimici; tuum sanctum nomen cum pavore et tremore suppliciter deprecor, vt mihi indigno sacerdoti tuo, data venia peccatorum meorum, possibilitatem, vt virtutem donare digneris, vt tuis brachiis et protectione accintus possim has locustas (vel alia animalia) ab hoc loco fugare. Qui cum Patre et Spiritu Sancto viuis etc. Amen*

(Omnipotente Verbo del Padre, Cristo Jesús, Dios y hombre, y Señor de toda criatura, que diste a tus santos apóstoles la potestad de pisar sobre las serpientes y escorpiones y sobre toda la fuerza del enemigo, imploro suplicante, con pavor y temblor, tu santo nombre, para que a mí, indigno sacerdote tuyo, dada la posibilidad del perdón de mis pecados, te dignes dotarme de virtud, para que ceñido por tus brazos y tu protección, pueda ahuyentar de este lugar estas langostas (u otros animales). Que con el Padre y el Espíritu Santo vives, etc. Amén)

Seguidamente, puestos de rodillas, el cura bendecía el agua bendita y la esparcía por las cuatro partes de la tierra, diciendo *“por la virtud de esta agua bendita huyan de nosotros nuestros adversarios, y esta plaga de langostas y cualesquier otros animales nocivos. Amén”.*

Elevando la cruz en alto, continuaba diciendo *“he aquí la Cruz del Señor, huid adversarios, venció el león de la tribu de Judá, la raíz de David, cruz buena, cruz digna, madero sobre todos los maderos. Mediante este madero de la Cruz expulse Dios todo animal maligno. Amen”*.

A continuación plantaba la Cruz en tierra, y doblando las rodillas, empezaba la oración con el primer conjuro: *“Por la santa e individua Trinidad y por la sacrosanta sangre de Nuestro Señor Jesucristo, y por su admirable nombre, ante el cual todo ser dobla la rodilla, tanto celestes, terrestres y de los infiernos, yo, en calidad de ministro y sacerdote de la Iglesia Católica, (aunque indigno) os conjuro y expulso y estrecho Aplión, Behemot, Belcebú, jefes y guías de todas las langostas (o de otros animales) con todos vuestros compañeros y satélites, para que al momento y sin dilación alguna salgáis de este término y de todos los términos de esta ciudad y expulséis totalmente todas las langostas y todos los otros animales que debastan y comen los frutos de la tierra y los sofoquéis en lo profundo del mar o los oprimáis en sus propios lugares, los pisotéis, aniquiléis y exterminéis totalmente, de manera que no quede vestigio alguno de su semilla ni de ellos y no pongáis medio alguno para la regeneración o conservación de tales animales, sino que, por el contrario, los extingáis absolutamente y os mando esto por el inefable misterio de la Encarnación de Nuestro Señor Jesucristo, que si aún permanecéis rebeldes, de acuerdo con vuestra bestialísima costumbre, seáis malditos en la condenación eterna, donde no disfrutéis de descanso alguno, y seáis cocidos en el fuego sulfúreo del infierno y sumergidos en el estanque de fuego eterno y aumente Dios sobre vosotros todo género de tormentos, que hayan sido creados. Amén.*

Una vez terminado el primer conjuro, el sacerdote pisaba con el pie algunas langostas, y dirigiéndose a oriente (al este), decía: *“Huye maldito espíritu Apolión, conductor de estas langostas o de estos animales, con todos tus satélites y socios; huye, te insto, por la inefable Encarnación de Nuestro Señor Jesucristo, que es la causa total de la reparación humana, y te mando que no te atrevas a dañar este término por medio de las langostas o cualesquier otros animales. Amén”*.

Al acabar la frase, se volvía hacia el Mediodía (al sur), diciendo: *“De nuevo te ligo, maligno espíritu Apolión con todos tus socios, por medio de la virtud y la potencia de Nuestro Señor Jesucristo, quien quiso ser envuelto por la gloriosa Virgen María con pañales y fajas, y pendiendo de la Cruz, ligó vuestra potestad, para que no puedas por tí o por estos animales dañar este término ni a fruto alguno del mismo. Amén”*.

Ahora el sacerdote se volvía hacia occidente (al oeste), y seguía: *“De nuevo te ato y te aprieto, maligno espíritu sobredicho, por aquella admirable Resurrección que se producirá en el último día del juicio, mediante la indisoluble unión de almas y cuerpos, que no dañes estos términos mediante los sobredichos animales nocivos, ni los hagas dañar, sino que a todos ellos los acoses y destruyas totalmente. Amén”*.

Finalmente se volvía hacia el aquilón (al norte), y terminaba diciendo: *“De nuevo con más fuerza y estrechez, te ato, pésimo espíritu sobredicho, con las cadenas incandescentes infernales, con las que por virtud divina, con tus pésimos socios, te encuentras atado, y te ordeno virilmente, que no puedas dañar ni hacer dañar este término, por medio de los sobredichos animales, ni ahora ni nunca. Amén”*.

En este momento el sacerdote volvía a esparcir el agua bendita a los cuatro puntos cardinales, diciendo: *“Por la virtud de este agua bendita, huyan de nosotros nuestros enemigos, y esta plaga de langostas o de cualesquier otros animales nocivos. Amén”*.

A continuación se iniciaba el segundo conjuro, en unos términos parecidos al primero, y así hasta el noveno conjuro, que terminaba con una oración dirigida a San Gregorio: *“Oh Dios que al bienaventurado Gregorio obispo y confesor otorgaste especial gracia contra la oruga de las viñas, el gusano dañino del trigo, el insecto de las semillas de la tierra y contra la peste de las langostas,*

dotaste de especial carisma; concede propicio, que los que devotamente gozamos de tus beneficios, por sus méritos y preces seamos liberados misericordiosamente de la corrosión y hambre devoradora de estas y otras cualesquier pestes que atacan nuestros frutos. Por Cristo Nuestro Señor. Amén”.

Fray Diego de Céspedes, monje de San Bernardo y prior del monasterio real de la localidad navarra de Marcilla, compuso en el año 1641 un libro de letanías, conjuros, rogativas y exorcismos titulado *Libro de Conjuros, contra tempestades, contra oruga, y arañuela; contra duendes, y bruxas; contra peste, y males contagiosos, contra rabia, y contra endemoniados, contra las aves, gusanos, ratones, langostas; y contra todos qualesquier animales corrivosos que dañan viñas, panes, y arboles de qualesquier semilla; ahora nuevamente añadidos. Sacados de Missales, Manuales, y Breviarios Romanos, y de la Sagrada Escritura.*

Uno de los conjuros²⁶ está dedicado específicamente a todos los animales que destrozan los cultivos: *Conjuros contra el arañuela, y oruga de los arboles, contra la picota, y gusano de las viñas, pulgón, langosta de los panes, y otra qualquier plaga de animalillos, que dañan los frutos.*

²⁶ El conjuro completo es el siguiente:

Adiuro vos per sacratissimam Virgine Mariam matrem Dei Virgine ante partum in partu, post partum; & in aeternum. Per purissima, & virginalia viscera, quae portaverunt aeterni Patris filium, per ubera sacra quae ipsum Deū, & hominē lactaverunt, ut statim recedatis, & consumemini.

Adiuro vos per Nativitatē Christi Domini nostri, per eius circumcisionem, per eius praesentationem, transfigurationem, praedicationē, & miracula per eius passionem, per flagella, per coronam spine à per Crucis baiulationem, per clavos manus, & pedes eius perforantes, persellē & acetum per mortem eius quam omnes creaturae tremuerunt, ut tre metais, & absceditis à nobis nihil malinducentes.

Adiuro vos per septē verba, quae locustus est in Cruce pendens, & aerem santificans dominus, & dulcissimus Iesus redēptor noster, per illud, consumatum est. Cōsumemini, ad eius imperium, qui in Cruce victor extitit, & verbo huic hanc vitoriam vincendi vos concessit.

Adiuro vos per Resurrectionē eius per quam cuncta virentia renovata sunt, omnium revixit saluti, qui pro omnium peccatis addictus este passione. Exurge Christe Salvator vindicare nos de inimicis nostris & glorificent te resurgentem á mortuis creaturae istae tuae, quae te cognoscunt cretaorem, & Dominatorem, surgat per se aer salubrior, Sol candidior, terra fecundior Vineae dilatetur in palmites fructiferos: olera virescant in fructicem, horti crescant in viridiem fructum, spicae augeantur in segetem, omnia florescane Christe in carne resurgentē; recedite ergo á nobis inimisi resurrectionis Christi.

Adiuro vos per eius gloriosam Ascensionem, qua triumphum victoriae, quam reportavit à mortuis, in caelum intulit, & ambulans super pennas, ventorum coelos penetrans, omnia quae sub coelo sunt calcavit, sanctificavit, & ourgavit, purgamini ergo, & consternimini locusta, vermes, erugo, pulgon, gelu, & quae nocere potestis fructibus.

Adiuro vos per sanctitatem, praecursionem, poenitentiam, & vocem Sancti Ioannis Baptistae, qui locustas, & mel silvestre edidit, & fuere dulces ori eius. Sic dulcefiat fructibus terrae exactio vestra, ut nulli noceatis.

Adiuro vos per vivissimam sidem Sancti Petri Apostoli super quem tam quam firmissimam petram fundavit Christus Dominus Ecclesiam, ut sicut illi nostratum est nihil in mundum, nec nocivum esse, quae Deus sanctificavit: ita nullo modo nocivisitis terminis nostris, meritis eiusdem Principis Apostolorum, qui calcavia Maria, & umbra sua sanabat infirmos.

Adiuro vos per sanctum Paulum uas electionis, qui plus omnibus laboravit in Evangelio, & gratia Dei, viperam edomuit, venena dulcoravit, aeris fericitatem confregit, feras demesticavit & magna bona fidelibus invexit: ita meritis sanguinis fui, efusi pro Christo, manfuescant haec animalia domennur, confringanturque, ne noceant terrae fructibus.

Adiuro vos per dilectissimum à Christo Ioannem Apostolum, & Evangelistam qui recubuit in Coena supra pectus Domini, quē Christus in Cruce Virgini Matri commendavit in Filium: quo privilegio amoris tantum enituit, ut aspidem in potu eiectam superavit, totam ansiam à nocivis, & venenatis animalibus, & aviculis liberavit, & calentem tunc olium retardavit: sic dilectus Christi, nos, & terminos nostros liberet, & ab his immunitis, quae aperunt conterere fructus terrae.

El conjuro se iniciaba con el sacerdote vestido con *Sobrepelliz*, y *Estola*, con *Cruz*, *luz*, y *agua bendita*, y empezaba diciendo, “*con gran fe, contrición y esperanza: In nomine Patris, & Filis, & Spiritus Sācti, unus Deus, Trinus, & unus, omnipotens creator omnium, Redēptor hominum Glorificator, praedestinatorum miserator, Misericors multae misericordiae, & verax. Qui non vult mortem peccatoris, sed ut connestatur, & vivat. Qui vult omnes homines falsos fieri, & omnia in bonum nostrum obvenire, locusta, vermis, brugo, pulgon, picota, gelu, aer, infestus, & quaequomquē alia quae tritica, vineas, hortos montes, locos, prata, & ripas fluminum, olera fructeta, olivas, & fructus terrae comeditis destruitis conminuitis: adiuro vos per Deum omnipotentem, ut à nostris terminis recedatis.*”

Adiuro vos per Iesum Christū Dominū, & Redēptorem nostrum, ut nullo modo noceatis nec aliquit malificatis in terminis nostris. Adiuro vos per gratiam Spiritus Sancti, qui spirat ubi vult & vivificat omnia, ut quae ipse dedit virentia, & fructus viriditatis, fugiendo procul à praesentia eius, ipse dixit, & facta sunt, & populum suum in Aegypto ab his plagis singulariter, mirabiliter liberavit. Sic liberta nos, & fructus terrae ab horum animalium in corsu, & contosiones”.

Este conjuro iba dirigido a las más altas dignidades celestiales, a los personajes de la mayor credibilidad y confianza que aparecían en las Sagradas Escrituras y sobre los cuales no existía ninguna duda que serían capaces de vencer la plaga de langosta y alejarla de sus tierras.

Por tanto, el conjuro se encomendaba (“*Adiuro*”) a la gracia del Espíritu Santo (que ya liberó Egipto de una plaga); a la Virgen María, Madre de Dios; a la Natividad de nuestro Señor Jesucristo; a la Resurrección; a la Ascensión; a San Juan Bautista (se hace alusión a la langosta como alimento); a San Pedro Apóstol; a San Pablo (que domesticaba las fieras); a San Juan Apóstol y Evangelista (que alejaba las fieras nocivas); a San Andrés Apóstol (por sus milagros contra demonios, tempestades y animales nocivos); a San Jacobo (Santiago) Apóstol (que propagó la palabra de Cristo en Hispania, y convirtió a los bárbaros y restauró el cultivo de la tierra); a los Apóstoles, Evangelistas y Discípulos en general; y finalmente a todas las dignidades o jerarquías celestiales que custodian a los hombres y los pueblos: Ángeles, Arcángeles, Tronos, Virtudes, Dominaciones, Potestades, Querubines, Serafines y Principados.

Adiuro vos per sanctissimum Andream Apostolum, qui in Achaia Provincia, & Patra oppido tota mirabilia operatus est, contra daemones, tempestates, & animalia terrae nocua : & video in Cruce viuus pendes pro populo orarit, & mansit immunis ab inimicis internis, & externis : sic meritis Crucis eius nos maneamus liberi ab his qui fructus terrae molestant.

Adiuro per merita gloiosissimi Iacobi Apostoli Patroni nostro : qui primus in nostram Hispaniam fidē Christi propagavit : gentem barbaram edomuit, terram incultam, & infructuosam restauravit animalia indomita subiugavit ; aeris malignitatem, daemonium ingluuiem, & fructum terrae adversarios contrivit : fit conterere dignetur, in domicilio suo, & terra sui patronatus, haec quae nobis infesta sunt.

Adiuro vos per ceteros Apostolos, & Evangelistas & Discipulos Domini : quibus datum est calcandi super serpētem, aspidē, basiliscū, & cuncta animalia homini, & fructibus terre maligna, & malignantia. Per meita omnium Martyru, Confessoru, & Virginum Christi, qui immensis privilegiis illustrati, saluti fidelium sollicitus incumbunt. Nunc sentiamus eorum innomina contra horum animalium, & avicularum mordacitatem, ut penitus arceantur à nobis, & exsterminentur.

Adiuro vos per sanctos Angelos, Archangelos, Thronos, Virtutes, Dominationes, Potestates, Cherubim, Seraphim, Principatus, qui non cessant clamare quotidie Sanctus, Sanctus, Sanctus, Domini Deus Sabaoth, qui custodes civitatum, populorum, Provinciarum, & hominum à Deo deputati pro salute, & libertate omnium solliciti estis: deprecamini nunc pro nobis terminisque nostris, & sicut vox vostra fonuit in Apocalipsi, nolite nocere terrae, nec arboribus, nec fructibus terrae: sic praecipitè locustae, erugini, gelu, & animalibus istis nocivis, ne noceant fructibus nostris per virtutem Domini nostri Iesu Christi, qui venturus este iudicare vivos & mortuos, & saeculum per ignem, Amen.

v) Campañas en Argelia, años 1888 a 1891

El presente artículo recoge la información ofrecida por Jules Künckel d'Herculais²⁷ durante las campañas contra la langosta migradora²⁸ de los años 1888-1889 y 1890-1891. Nos describe las diferentes maneras (algunas de ellas ya conocidas) que emplearon para combatirla, como la recogida de huevos y de larvas jóvenes (con fuego, con el sistema llamado “melhafa” y posteriormente con el uso de los equipos cipriotas, de los que es ferviente defensor). En la campaña de 1890 el Gobierno francés puso a su disposición la dirección de la lucha antiacridiana, pero a pesar de contar con grandes recursos y utilizar los equipos cipriotas a gran escala, la devastación fue terrible.

“La recogida de huevos de langosta se efectúa aún hoy en día en Rusia, Chipre, Sicilia en Italia, Cerdeña en Francia, en España y en Argelia. Durante el año 1852 se recogieron en la región rusa de Crimea (sur de la actual Ucrania) 800.000 medidas de vainas ovígeras (ootecas); en 1879 los ingleses practicaron la recogida en Chipre y destruyeron 40.0000 kilogramos de ootecas; en España, durante el año 1876 se recogieron 39.982 kilogramos; en Argelia, durante el año 1886 se destruyó la cifra enorme de 150.000 kilogramos tan solo en las provincias de Argel y de Constantina.

A pesar de creer personalmente que la recogida de huevos, hecha a conciencia, da buenos resultados, está claro que presenta serios inconvenientes, pues la búsqueda de las zonas ovígeras es muy cansada, exige mucho tiempo y requiere del empleo de una mano de obra considerable que entraña por esto mismo un gasto importante.

Es necesario remover la tierra y retirar las vainas de todo el montón revuelto, y uno puede imaginarse que todo este trabajo cuesta muchas horas y un gran número de obreros para expurgar completamente un terreno infestado.

*Las cifras son suficientemente elocuentes: en las condiciones más favorables, en una tierra removida, un hombre necesita al menos tres días para recoger un doble decalitro²⁹ de ootecas, y en la mayoría de las ocasiones una jornada entera de trabajo³⁰ dedicada a la recogida de huevos produce solamente 2,60 litros de vainas ovígeras. A razón de 30 huevos de media por vaina en el caso de *Stauronotus maroccanus*, y 955 vainas por litro, es decir, 28.000 huevos por litro, resulta que en una jornada se recogen un total de 72.000 huevos de langosta.*

La misma jornada aplicada a la destrucción de langostas recién nacidas permite recoger 20 litros, conteniendo cada uno de ellos hasta 50.000 individuos jóvenes, lo que supone una cantidad total recogida de 1.000.000 de langostas”³¹

²⁷ Jules Künckel d'Herculais. *La Nature. Les Acridiens en Algérie et leur destruction* (2º semestre de 1888 y 2º semestre de 1892).

²⁸ En principio se refiere a la especie *Doclostaurus maroccanus*, aunque la plaga de esta especie coincidió con invasiones de *Schistocerca gregaria*. Recordemos que en el periodo comprendido entre los años 1889-1910 se produjo una invasión generalizada de esta especie.

²⁹ El doble decalitro (dal.) era una antigua medida de capacidad usada para cereales que equivalía a 20 litros.

³⁰ Si en tres días se supone que recoge un doble decalitro, es decir, 20 litros, en un sólo día debería obtener 6,6 litros. Pero Künckel nos dice 2,60 litros, casi la tercera parte.

³¹ El cálculo no sería tan sorprendente si tenemos en cuenta que el tamaño de una ooteca, en donde caben 30 huevos para la especie *Doclostaurus maroccanus*, es muy superior al de una larva recién nacida. El peso contabilizado en la recogida de huevos se refiere a la ooteca en su conjunto. Pero sin duda es más sencilla la localización y recogida de larvas jóvenes que de vainas ovígeras.



Dstrucción de Acridios en Argelia. Montones de ootecas recogidas en una sola jornada.

Imagen n° 16.4. Fotografía recogida en la revista *La Nature*, año 1892 (Les Acridiens en Algérie. Leur déstruction)

“Cuando las jóvenes larvas han dejado las ootecas que los protegen, aparecen en la superficie del suelo, y son débiles y transparentes; bajo la acción del aire y de la luz van tomando rápidamente un aspecto amarronado; pero durante seis días, permanecen estacionarias y no abandonan el lugar que los vio nacer; se contentan con saltar un poco para desentumecer los músculos y prepararse para la partida. En este momento son muy fáciles de destruir.

Sobre los lugares de eclosión se reúne esparto y maleza diversa a las cuales se les prende fuego, librando así a las malditas langostas al suplicio de la hoguera. Pero si esta eclosión tiene lugar cerca de los centros habitados, se procuran a veces de petróleo, que esparcen por toda la superficie invadida y se los libra a las llamas. Algunas veces, cuando les falta el combustible, se las destroza por todos los medios posibles, usando los pies, palas o ramas de esparto trenzado.

Pero a partir del séptimo día, si no sobreviene ningún impedimento, los jóvenes acridios se ponen en marcha, desplegándose por un frente más o menos extenso. Se trata entonces de oponerse a su marcha.

Para ello se cavan sobre la ruta en que deberán pasar unas fosas donde se les hará caer y se las aplastará sin piedad; allí se van delimitando por los árabes las columnas de acridios, que agitando sus capas lentamente y de forma regular las van conduciendo hacia las hogueras preparadas para el avance, y que se encienden cuando la concentración de langostas es muy grande. Se toma la precaución también de colocar alrededor de la hoguera principal un cinturón de esparto al cual se prende fuego para quemar a los acridios que intenten escapar. En ocasiones se coloca alrededor de las hogueras a varios árabes armados con escobas hechas con ramas y maleza con la ayuda de las cuales mandan a los fugitivos hacia las flamas.

En los lugares donde el combustible es escaso o donde el transporte de esparto es difícil y costoso, o existe el peligro de propagar un incendio, se utiliza con éxito el procedimiento usado por los árabes desde tiempos inmemoriales: consiste en rodear las columnas en marcha de manera que se fuerza a las langostas a subir sobre largas bandas de tela de algodón, llamadas “melhafas”, arrastrando por el suelo uno de los lados, y llevando el otro alzado; una vez el trapo mortuorio está suficientemente lleno de langostas se recoge éste por todos los extremos a la vez, y en su interior se introducen uno o dos indígenas y pisotean con rabia los malditos insectos hasta que son convertidos en el más horrible e infecto puré.



Árabes batiendo las langostas sobre las “melhafas”.

Imagen nº 16.5. Recogida en la revista *La Nature*, año 1888 (*Les Acridiens en Algérie. Leur destruction*)

Cuando las invasiones afectan extensiones inmensas y las columnas de acridios aparecen por todos lados, es necesario llevar a cabo una destrucción a lo grande. Para este efecto se usa un sistema de presa móvil, imaginado por un agrónomo de la isla de Chipre, el Señor Richard Mattei; los ingleses, habiendo tenido que combatir a los invasores en esta isla que acababan de tomar posesión³², usaron de la mejor manera este sistema, que les ha permitido eliminar enteramente de la isla a la plaga que arruinaba a sus habitantes. Y es justo reconocer que el ingeniero Mr. Brown, encargado de la organización y dirección del servicio de destrucción ha conducido la campaña con una resolución y un vigor que deben servirnos de ejemplo³³”.

Sin embargo, este azote terrible que esperaba a los chipriotas fue detenido por el ingenioso artificio inventado por Riccardo Matthei, un italiano que se había establecido en la isla. Este se había dado cuenta que las migraciones siempre tomaban la misma dirección a través de la isla, y sugirió el levantamiento de tabiques casi verticales a través del camino que seguían las langostas, con trincheras en la base. A través de estas paredes fue fijada una banda de cuero liso para formar un obstáculo imposible de pasar, pues con su tarso las langostas no pueden agarrarse a las superficies lisas.

Por supuesto que los insectos alados podían salvar estos tabiques, pero el objetivo principal del plan era destruirlos en su estado larvario antes que llegaran a la madurez y pudieran depositar más huevos. Como caían a miles, eran recogidos con palas y quemados a montones o enterrados en las fosas construidas para el caso.

El resultado fue plenamente satisfactorio, aunque cabría añadir que las características geográficas de esta isla (225 km. de este a oeste, y 96 km. de norte a sur en su parte más ancha), muy distintas a las continentales, facilitaron enormemente la disposición de los aparatos cipriotas.

“En 1885 ya habíamos aconsejado al gobierno para que empleara en Argelia los procedimientos enérgicos que usaron los ingleses en la isla de Chipre, pero no fue hasta el año 1888 cuando se decidieron a usarlo aquí.

³² El 12 de julio de 1878 los británicos recibieron el control y administración de Chipre, mientras Turquía conservaba la soberanía nominal sobre la isla. Fue convertida oficialmente en colonia británica en el año 1914, coincidiendo con el inicio de la Primera Guerra Mundial.

³³ Información recogida en el libro de Edward Step, *Maravillas de la vida de los insectos*: En la isla de Chipre se habían destruido 1.700 millones de canutos en el año 1881, unas 1.300 toneladas. Pero esta destrucción tan grande de huevos produjo pocos efectos beneficiosos, pues dos años más tarde se calculó que se habían depositado más de cinco mil millones de canutos.

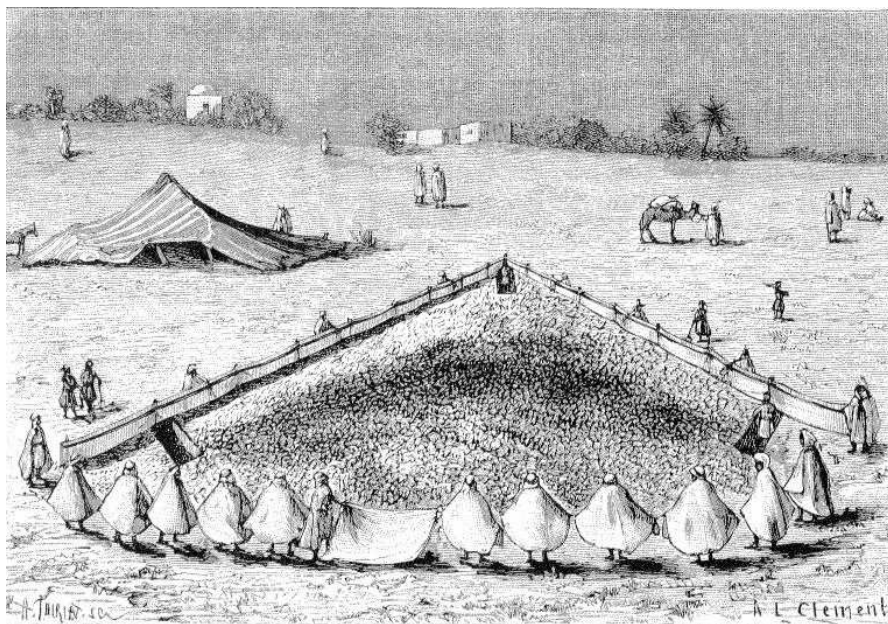
Las presas móviles están compuestas de una serie de aparatos independientes que se pueden llamar justamente “aparatos cypriotas”. Se componen simplemente de una tela de 50 metros de anchura y de 80 a 85 centímetros de altura, cosida sobre una cara, en su parte superior, a una banda de tela, encerada, de 10 centímetros de anchura. Esta tela, dispuesta verticalmente, con la banda encerada en la parte de arriba, es fijada con ayuda de cuerdas a una serie de pilares o postes (19 pilares en total), y atada por una cuerda que conecta los pilares entre sí.

La mejor manera de emplear los aparatos cypriotas es colocarlos en forma de letra V, más o menos abierta, por delante de las columnas de langostas. A este efecto se juntan dos aparatos de manera que la punta quede en V, y se da a las extremidades la obertura que se considere necesaria, en función de la extensión del frente de la columna de acridios a combatir.

Las estacas son colocadas en el exterior: la tela extendida de manera que quede bien rígida y no haga vela, y se recubren con piedras o tierra la porción (20 a 25 centímetros) que queda por debajo de la tela, en el suelo, en el interior de la V, con el fin que las langostas no puedan escapar por ahí.

En el momento en que se disponen los aparatos, o incluso es preferible hacerlo antes, se cava una gran fosa que ocupará la punta de la V, de manera que su lado posterior toque el borde de la tela; después, sobre los extremos de la V se cavan igualmente otras dos fosas, aunque más pequeñas de tamaño. Sobre el borde de estas fosas se adaptan láminas de zinc de 25 centímetros de ancho, sujetas por pequeñas estacas que se clavan en su parte delantera; estas láminas, cuyas superficies deben estar muy lisas e inclinadas hacia abajo con el fin de favorecer el deslizamiento de las langostas, estarán dispuestas de manera que sobresalgan de las fosas con el fin de resultar un obstáculo infranqueable.

Una vez realizados estos preparativos se disponen en círculo un grupo de indígenas, encargados de redirigir la columna de langostas y conducirla hacia el interior de los aparatos; esto debe hacerse lentamente, y los golpes destinados a orientar los insectos deben ser dados de forma regular; cuando estos indígenas se acercan a la presa móvil, el semicírculo que forman se va cerrando paulatinamente; se traslada entonces de los extremos de la V a un cierto número de hombres que tendrán por misión desatar las cuerdas de las estacas y dar golpes en el envés de las telas para hacer caer todas las langostas que queden ahí agarradas.



Árabes batiendo las langostas recogidas sobre las presas móviles compuestas por dos aparatos cypriotas dispuestos en “V”.

Imagen nº 16.6. Recogida en la revista *La Nature*, año 1888 (*Les Acridiens en Algérie. Leur destruction*)

Cuando la fosa se ha llenado en la mitad de su capacidad, uno o dos indígenas se precipitan dentro y aplastan con rabia a los infortunados acridios, formando un horrible magma de un color rojo vivo y exhalando un hedor repulsivo. No hay nada más repugnante que este espectáculo: los gritos salvajes que emiten los árabes pisoteando bajo sus pies a sus enemigos, la vista de estos millares de seres agonizantes agitándose en medio de cadáveres destrozados y miembros esparcidos, los olores acres y penetrantes que escapan de esta carnicería, todo contribuye a la más grande impresión.



Aparato Cipriota para la destrucción de las langostas peregrinas. Batida de acridios sobre una presa móvil.

Imagen n° 16.7. Fotografía recogida en la revista *La Nature*, año 1892 (*Les Acridiens en Algérie. Leur destruction*)



Indígena vaciando una fosa tras el aplastamiento de las langostas. (Imagen tomada de una fotografía) (La Nature, año 1892)

Imagen n° 16.8. Fotografía recogida en la revista *La Nature*, año 1892 (*Les Acridiens en Algérie. Leur destruction*)

Pero esta acumulación de cadáveres no tarda en entrar en estado de putrefacción, y aunque se haya tenido la precaución de tapar las fosas y poner sobre ellas un montículo de tierra, siguen emitiéndose exhalaciones nauseabundas y pestilentes. Acabamos de pasar cerca de estas tumbas alineadas a la manera árabe, simulando sepulturas humanas, y el aire está apestado.

Antes de proceder a la sepultura sería bueno cubrir los cadáveres con cal; pero como en la mayoría de ocasiones no se ha llevado este producto a los lugares de destrucción, aconsejamos que de forma preferente, y en lugar de amontonarlos y enterrarlos, esparcirlos a paletadas y al vuelo sobre una gran extensión de terreno, de manera que la desecación nos sirva a nuestros intereses, pues la sequedad es la enemiga de toda putrefacción.

En el Departamento de Constantina, el único que ha sufrido las depredaciones de estos insectos devastadores, 63.268 hombres han sido empleados en la destrucción, proporcionando 1.948.855 jornadas de trabajo (1.916.249 de estas efectuadas por árabes), destruyendo aproximadamente 3.838.416 decalitros de langostas; es decir, la cantidad enorme de 38.385 metros cúbicos.

El cálculo se consigue sabiendo que en un litro están contenidas 50.000 langostas recién nacidas, y 20 veces menos, es decir, 2.500, si se trata de larvas en su último estadio. Así, podemos evaluar con poco margen de error qué número de insectos fue muerto.

En efecto, si estimamos que han sido quemados o aplastados 38.384.160 litros de acridios, y que la primera mitad de ellos se componía de jóvenes larvas y la segunda mitad de larvas en su último estadio de crecimiento (será necesario establecer un factor de corrección para los individuos de edad intermedia), obtenemos que sobre el territorio civil de Constantina se han destruido, por un lado, 959.604.000.000 larvas en sus primeros estadios y 47.980.200.000 larvas mayores, lo cual daría un total de 1.007.584.200.000; es decir, más de 1 billón de langostas de edades variadas.

Este billón de ortópteros ha sido exterminado en terrenos incultos, en los barbechos y en los cultivos; se estima que en total se han destruido 278.258 hectáreas cultivadas con cereales. Y esto, unido a los empleos de personal y a la grave sequía que afecta el país, han ocasionado unas pérdidas de 24.860.000 francos. A pesar de la guerra a ultranza que se ha llevado a cabo, sin tregua ni perdón, inmensas cantidades de acridios han logrado escapar de la muerte. Durante los meses de junio, julio y agosto, enjambres extremadamente numerosos han sobrevolado la parte occidental de Túnez, el Departamento de Constantina y han llegado hasta el Departamento de Argel, y por todos lados se recibe información que las puestas de huevos son muy considerables y hacen temer la continuación de las devastaciones para el próximo año”.

Efectivamente, la invasión producida en la primavera del año 1889 fue enorme: “a pesar de la actividad de recogida de huevos en las 39 comunas cubiertas de puestas (se destruyeron la inmensa cantidad de 439.832 dobles decalitros de vainas ovígeras), las 148.334 hectáreas de superficie infestada dieron lugar al nacimiento de una enorme masa de langostas y fue necesario oponer una resistencia tan feroz como la del año 1888. Los trabajadores indígenas y militares, agrupados en 1717 escuadrones proporcionaron más de 3 millones de jornadas de trabajo y destruyeron la enorme cantidad de 3.391.340 dobles decalitros de langostas en sus fases larvarias más jóvenes”.

*Tras estas grandes invasiones, el Gobierno tomó la decisión de combatir con todos los medios posibles contra esta plaga que no cesaba, y ofreció a Künckel d’Herculais la dirección de la lucha antiacridiana en territorio argelino durante los años 1890-1891, previendo que el peligro que amenazaba a la colonia era temible, y poniendo a su disposición el material y los recursos humanos que él considerara necesarios. En primer lugar fueron adquiridos 7.120 aparatos cipriotas y sus accesorios: “En la primavera de 1890 la multiplicación de los *Stauronotus marroquíes* parece haber tomado una recrudescencia considerable, pues los mapas de previsión nos obligan a constatar que las tres provincias tienen 51 comunas contaminadas y que las zonas afectadas por vainas ovígeras cubren en los Hauts-Plateaux³⁴ una superficie de 198.014 hectáreas; en efecto, 11*

³⁴ Los Hauts-Plateaux, o altas mesetas, están formadas por unas llanuras localizadas entre dos macizos montañosos que se encuentra al norte de Argelia, el Atlas Tellien y el Atlas Sahariano, al sudoeste del anterior. Estas llanuras están situadas a una altura entre 900-1.200 metros, con poca vegetación y muy poco habitadas.

comunidades nuevas están amenazadas de invasión y las puestas cubren una extensión que supera el doble de la mencionadas.

Se desplegaron los aparatos cypriotas en la zona de los Hauts-Plateaux; se construyeron 9.337, los cuales formaban una barrera móvil de 479 kilómetros; 781 puestos de destrucción fueron construidos. Los indígenas aportaron 1.781.269 jornadas de trabajo, los militares 112.171 jornadas de prestación, y la población civil, poco numerosa en los Hauts-Plateaux, 10.511 jornadas. Se destruyeron 8.611.556 dobles decalitros de jóvenes acridios”.

“Pero desgraciadamente el fruto de tantos esfuerzos parecía estar perdido. Desde el mes de diciembre de 1890 la autoridad militar advertía al Gobierno general de la aparición de vuelos de langostas migradoras por detrás de Touggourt; el mes siguiente se informaba de la llegada de nuevos enjambres a El-Goléa, Gardhaïa y en el extremo sur del departamento de Orán; habían atravesado, devorando, el Touat, Aougerout, Gourara”³⁵

“En febrero y marzo la invasión se recrudeció y la armada destructora se desplegó en un enorme abanico que se extiende desde el mar Rojo hasta el Mediterráneo, a través de Egipto, Tripolitania (actual Libia), Túnez, Argelia y Marruecos. Toda la región sahariana que queda por detrás de estas montañas se cubrió de puestas ovígeras. A principios de abril, los vuelos aún confinados en el Sahara empezaron a desplazarse hacia los desfiladeros, remontaron los “oueds” y coronaron las cimas de las montañas. Sobre las zonas donde estas langostas descansaron, desde el Sahara hasta el mar, en los lugares donde el subsuelo está húmedo o fresco, preferentemente en el lecho de los oued, las langostas migratorias dejaron puestas sobre centenares de millares de hectáreas.

Los trabajadores civiles aportaron 139.640 jornadas de trabajo en las tres provincias afectadas; estos hacían principalmente la función de monitores para dirigir las canteras de destrucción organizadas por las autoridades; pero el número de jornadas que dedicaron a la defensa de sus propiedades o de las tierras que explotan debería añadirse a la cifra precedente para hacerse cargo de los esfuerzos realizados por los Europeos. El ejército también prestó una ayuda muy eficaz y con gran dedicación; oficiales y soldados rivalizaron en celo, tanto en territorio militar como en territorio civil, para salvar Argelia del desastre que la amenazaba. En las comunas indígenas, oficiales y soldados aportaron más de 25.000 jornadas de trabajo, y cerca de 380.000 en territorio civil, y es justo reconocer que la lucha de la cual estamos hablando se llevó a cabo en la zona del litoral en la época de los grandes calores y que la fiebre³⁶ diezmó los efectivos, obligando a muchos hombres a ingresar en el hospital”.

“El total de los gastos ocasionados por las dos campañas contra la langosta de los años 1890-1891 y pagadas por el Estado, los Departamentos, las Comunas y el Sindicato de Orán ha sido de 3.495.279 francos. Para valorar la importancia de los sacrificios realizados, habría que añadir los gastos considerables realizados en las distintas zonas del litoral por los propios particulares con el fin de salvar sus viñedos, tanto para la adquisición de aparatos de combate, insecticida o los pagos para conseguir la mano de obra. Los indígenas, desde el Sahara hasta el mar Mediterráneo combatieron la invasión de las langostas migradoras con la más grande abnegación; dieron más de 4.000.000 de jornadas de trabajo y sus bestias de carga proporcionaron más de 100.000 jornadas de transporte, ya fuera para repartir los equipos de destrucción ya fuera para avituallar a los trabajadores con agua y víveres.”

³⁵ Touggourt (Departamento de Ouargla), El-Goléa y Gardhaïa (ambos Departamento de Gardhaïa) están situados en el centro del país, una zona desértica al norte del Gran Erg Oriental. Orán está situada al noroeste, en el litoral mediterráneo. Touat, Aougerout y Gourara se encuentran al sudeste del país, siguiendo el Oued (río o curso de agua) Saoura, en el Departamento de Adrar, cerca del Plateaux de Tademaït.

³⁶ Se refiere a la malaria o fiebres palúdicas.

vi. Campañas en España. Finales siglo XIX y principios siglo XX

Mientras se producían todos los intentos para dar solución a la devastación y empobrecimiento continuado de extensos territorios, las langostas continuaban produciendo plagas sistemáticas y no se limitaban únicamente a las regiones africanas, y en España se produjeron diversas plagas de langosta a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Como se ha explicado en capítulos anteriores, en la Península Ibérica existen diversas zonas de reserva donde la especie *Doclostaurus maroccanus* se reproduce y se inicia la plaga. Estas zona, recordémoslo, se encuentra en la comarca de Los Monegros, provincia de Zaragoza; en La Serena, provincia de Badajoz y en el Valle de Alcudia, provincia de Ciudad Real. La zona de invasión puede ocupar casi toda la península.

Los destrozos que ocasionó esta langosta a mediados del siglo XVIII ya ha sido explicada anteriormente a través del autor de origen irlandés Guillermo Bowles (capítulo Langostas y plagas de langosta a través de la historia, artículo c.iii. Sobre la langosta que desoló varias provincias de España). Durante la segunda mitad del siglo XIX la plaga de langosta había sido relativamente controlada, aunque de vez en cuando habían aparecido nuevos brotes, como el del año 1860, en que la plaga fue calificada de calamidad pública³⁷.

Cabría destacar en esta época el papel desempeñado por Agustín Salido y Estrada (1818-1891), gobernador civil de Murcia y diputado en las Cortes en repetidas ocasiones, el cual estaba muy sensibilizado con este problema, y fue nombrado en el año 1875 Comisario Regio especial para la inspección de las provincias invadidas por la langosta, que en ese momento se encontraba en un momento álgido.

Como él mismo refería, “*en los meses de mayo, junio, julio y agosto de ese año, recorrí más de mil leguas, sin que me arredrasen ni la alta temperatura de la estación, ni el tener que atravesar muchas veces a caballo, ya de día, ya de noche, inmensos y áridos despoblados*”. Al año siguiente llegó a movilizar a las fuerzas de infantería del Ejército para combatir la plaga de langosta en Cartagena y La Unión.

Elaboró dos memorias para el ministro de Fomento, en las que daba la voz de alarma “*al Gobierno, a las Diputaciones Provinciales, a los Ayuntamientos, y por último, a esa benemérita, sufrida y siempre maltratada clase labradora, a fin de que, preocupándose, cual lo merece, de la extinción de la plaga de la langosta, se prevengan para el porvenir, los medios que la ciencia y la experiencia han aconsejado, en las muchas épocas en que se ha sufrido en nuestra España esta calamidad*”

Fue autor del libro titulado *La langosta: compendio de cuanto más notable se ha escrito, sobre la plaga, naturaleza, vida é instintos de este insecto y de los remedios que se han empleado y ordenado hasta el día para combatirlo*³⁸ publicado en Madrid el año 1874 y utilizado durante años como punto de referencia para tratar el problema de esta “calamidad pública”.

³⁷ La información recogida en el presente artículo se ha recogido en parte del autor Antonio Buj Buj: Control de las plagas de langosta y modernización agrícola en la España de la segunda mitad del siglo XIX. Cuadernos críticos de Geografía humana. Universidad de Barcelona.

ISSN: 0210-0754. Año XVII. Número: 95 (Julio de 1992). <http://www.ub.es/geocrit/geo95.htm>

El control de las plagas de langosta en España en la primera mitad del siglo XX. El ingeniero agrónomo José Cruz Lapazarán y la plaga en Aragón. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales.

Universidad de Barcelona. ISSN 1138-9788. Número: 14 (Enero de 1998). <http://www.ub.es/geocrit/sn-14.htm>

³⁸ A pesar que el libro quería ser una recopilación de todo lo escrito sobre el tema hasta la fecha, pecaba de excesivas pretensiones y estaba repleto de imprecisiones y errores. Incluso la publicación del mismo motivó una severa crítica por parte del eminente ortopterólogo Don Ignacio Bolívar, publicada en las Actas de la Sociedad Española de Historia Natural (nº 4, año 1875), en donde se puede leer que “... *me parece suficiente lo que dejo expuesto para que los*

El control de la langosta se llevaba a cabo gracias a la creación del Cuerpo de Ingenieros Agrónomos, a quien se había encomendado a mediados del siglo XIX los trabajos contra las plagas, formulándose en el año 1879 una ley específica, la *Ley de extinción de la langosta*, sustituida posteriormente, en el año 1908, por la *Ley general de plagas del campo*.

La precisión legislativa no se vio acompañada, sin embargo, de soluciones radicales. Las plagas de langosta persistieron a lo largo de casi toda la primera mitad del siglo XX, durante la que hubo 5 grandes plagas en España; las más importantes fueron las ocurridas en 1901-1902³⁹, 1922-1923⁴⁰ y 1939-1940⁴¹, quedando invadidas alrededor de 250.000 hectáreas en las dos primeras y más de 150.000 hectáreas en la tercera. Las plagas de 1909-1910 y 1932-1933 tuvieron una menor trascendencia, y en ellas fueron infestadas 80.000 y 25.000 hectáreas respectivamente.

Durante la plaga de 1922 y 1923 fue muy importante la labor del ingeniero agrónomo José Cruz Lapazarán (1879-1975), ya que encabezando la dirección del Servicio Agronómico de Zaragoza fue el responsable de tomar medidas eficaces contra la plaga.

Gracias a su formación técnica y a su interés por soluciones el problema, siguió los estudios y propuestas de los científicos más avanzados del momento, como el conocido Boris Uvarov, el

señores socios juzguen de la obra, y para concluir sólo me falta llamar la atención hacia las descripciones analíticas de las diferentes especies de langosta que viven en este país, las cuales, a pesar de estar ratificadas o reformadas, por él compiladas y dibujadas, no me han permitido reconocer las especies, si bien es fácil convencerse de que algunas no son sino diferentes estados de una misma. Conocer esta obra y no designarla como pretenciosa despojándola del carácter científico con que trata de presentarse, es apadrinar sus errores; ésta ha sido la consideración que me ha movido a redactar la presente nota, creyendo que si bien esta Sociedad no puede erigirse en correctora de todas las faltas que diariamente se comenten, no está de más que alguna vez se alce la voz contra ellas, al menos cuando se presenten compiladas en tan gran número y con tal aparato”.

³⁹ El total de gastos efectuados con motivo de la Campaña de extinción de la langosta 1900-1901 (a fecha 30 de septiembre de 1901) ascendía a 922.339,99 pesetas, por los siguientes conceptos: Transportes por ferrocarril de los insecticidas; Importe de los gastos de reconocimiento, de carga, descarga y conducción a los lugares afectados; Importe de las indemnizaciones satisfechas a los ingenieros y ayudantes del Servicio; Importe de los haberes e indemnizaciones del personal temporero de ingenieros; Importe de 3.000 planchas de zinc y 1.200 clavos para sostener las barreras metálicas.

⁴⁰ Los costes fueron cuantiosos, 628.900 pesetas en total, quedando relacionados los conceptos en la “*cuenta de gastos (material y personal) para la campaña de primavera de 1923*”: 7.195 cajas de gasolina, 215.850 ptas.; 4.000 litros de insecticidas de acción externa, 8.200 ptas.; Importe de insecticidas de acción interna, 3.275 ptas.; 55.000 metros de trocha de zinc, 110.000 ptas.; 30.000 garfios de hierro, 15.000 ptas.; 110 lanzallamas, 33.000 ptas.; 300 regaderas, 3.600 ptas.; 20 sulfatadoras, 1.600 ptas.; 80 “buitrones”, 1.600 ptas.; Varios: cuerdas, mazas, alquitran, alambres, 2.200 ptas.; Pagos a las “brigadas”, 180.000 ptas.; Importe de carros con yuntas, prestación vecinal (transportes), 11.250 ptas.; Prestación vecinal en diversos términos municipales y cooperación puntual, 43.325 ptas.

⁴¹ La última gran plaga de langosta en España tuvo lugar en 1939, y aparte de unas circunstancias climáticas favorables para su desarrollo, fue determinante la paralización de los trabajos agrícolas y de las campañas contra las plagas a causa de la Guerra Civil, de manera que el momento de mayor intensidad de la plaga coincidió con el final de la guerra, infestándose un área de 159.700 hectáreas agrícolas que afectaban 360 términos municipales.

Esta plaga no tuvo unas consecuencias tan graves como las anteriores, y fue dominada por el *Servicio especial de defensa contra la langosta* en sólo dos campañas (en el invierno de 1940-1941 la superficie infestada de “canuto” había quedado reducida a 27.500 hectáreas); los medios de lucha empleados fueron muy efectivos y los resultados altamente satisfactorios. El ingeniero agrónomo del Servicio de Lucha contra la Langosta, Federico Bajo Mateos, afirmaba en su libro *La langosta, problema nacional* (Madrid, 1942) que “*la organización de unos eficaces medios de lucha, tanto humanos como científicos, habían de conseguir que la langosta no volviera a la categoría de plaga latente, que precisaría la debida vigilancia pero dejaría de ser en lo sucesivo una pesadilla para la agricultura nacional*”.

francés Paul Vayssière o el italiano Enrico Pantanelli⁴², y utilizó los sistemas más modernos de la época, como el lanzallamas, la lucha química (base de los insecticidas) o la lucha biológica, que intentaba propagar hongos parásitos entre las langostas (ver artículo viii. Los enemigos naturales de la langosta, en este mismo capítulo).

La zona infestada por los “canutos” era de unas 250.000 hectáreas, siendo la comarca de Los Monegros la más afectada (por término medio, cada metro cuadrado contenía hasta cien “canutos”, lo cual suponía un millón de “canutos” por hectárea).

En la primavera del año 1923, momento álgido de la campaña, se organizaron ochenta y tres brigadas, de ocho individuos cada una, que utilizaron arados diversos, hojas para rasar la tierra, azadas, “buitrones”, “trochas” de zinc, e incluso el riego de gasolina mediante lanzallamas y “regadoras” especiales, y finalmente insecticidas de arseniato de sosa de acción externa e interna. Pero a pesar de los esfuerzos realizados, entre el 14-16% de la superficie infestada no pudo ser saneada.

Durante estos años abundaron las obras que trataban el tema de las plagas de langosta y los medios para eliminarlas, destacando Casildo de Azcárate (1835-1896), profesor en las escuelas de ingenieros agrónomos, y autor del libro *Insectos y criptógamas que invaden los cultivos en España* (1893), obra premiada por el Ministerio de Fomento en el año 1888, y en donde se recogen los conocimientos de la época sobre la entomología aplicada y sobre las criptógamas (vegetales sin flores) que invadían los cultivos españoles, con la idea que *“la ciencia permite al labrador el conocimiento de los insectos y criptógamas que, habitando en la planta que cultiva primero y convirtiéndola enseguida en su alimento, la hace enfermar o la mata, robándole así el fruto de su trabajo, el interés de los capitales de todo orden que a su obtención había dedicado”*.

Junto a Azcárate hubo otros autores de la época que publicaron estudios sobre las plagas de langosta. Algunos de ellos eran ingenieros agrónomos, pero también había propietarios de terrenos, curiosos del tema o “erradicadores de plagas”, como el caso de Francisco Martínez Gomar (mencionado en este mismo capítulo, artículo iv. Remedios en la España de los siglos XVI a XVIII), que era contratado por Ayuntamientos y Terratenientes para tratar los terrenos infestados de langosta⁴³. Este autor publicó dos libros, *La langosta. Su vida y costumbres. Medios para extinguirla*. Imprenta Colonial (Madrid, 1901) y *La langosta. Medios para su destrucción*. Editorial Núñez Samper (Madrid, 1923), en los que trataba las ventajas y desventajas de los métodos utilizados hasta la fecha⁴⁴, siendo partidario acérrimo del “Sistema de Trochas” y especialmente

⁴² Enrico Pantanelli (1888-1951) fue un científico italiano de fama internacional, estudioso de los problemas agronómicos del sur de Italia y asociado a la Facultad Agraria de Bari, en el Instituto de Agronomía Internacional y Cultivo de Herbáceas.

⁴³ A ellos dedicaba el libro publicado en 1923: *“A los Agricultores de La Almolda (Zaragoza): A vosotros, que fuisteis los primeros en esa Región que supisteis apreciar la eficacia de mi Sistema de Trochas y que tan espontánea y unánimemente en mí depositasteis la más absoluta confianza para salvar vuestras cosechas de una probable nueva ruina y sin regateos de ningún género habéis respondido espléndidamente a mis escasos sacrificios, dedico este sencillo folleto como las más significada y sincera consideración y afecto.*

Sabed, teniéndolo por bien seguro, que mientras vuestras cosechas corran el peligro de ser afectadas por la maldita plaga, con gran preferencia y distinción estaré siempre incondicionalmente a disposición del pueblo de La Almolda.

Que os llueva mucho para que recibais el fruto que vuestra laboriosidad y actividad merecen, son los más fervientes deseos de vuestro amigo y paisano”.

⁴⁴ Coincidió con los métodos utilizados por José Cruz Lapazarán, y explicaba dónde había aprendido los distintos procedimientos: *“Que cuantos conocimientos y trabajos prácticos he realizado en España en estas tres últimas campañas (anteriores al año 1901), y pienso emplear en la próxima primavera, son hijos del estudio, de la observación y de la práctica de algunos años en América y en nuestra Península.*

crítico con los Planes de extinción desarrollados hasta el momento, como se desprende del escrito dirigido “Al Presidente del Directorio Militar”(1923):

“Excelentísimo Señor: Desde hace veintidós años está resuelto el problema de extinción de la langosta en España y aun no se ha conseguido que desaparezca esa calamidad pública, ese azote terrible de la agricultura, horrorosa ruina del labrador.

No se hace otra cosa que derrochar millones y millones año tras año, a costa del Estado y de los pueblos, y, lejos de evitar los estragos de la plaga, ésta va tomando cada día mayor incremento en algunas regiones donde con buena voluntad y alguna inteligencia pudo dominarse, extinguirse completamente en poco tiempo y a muy poca costa, habiendo evitado enormes pérdidas en las cosechas y las invasiones de varias otras comarcas a que ha dado lugar la imprevisión y la rutina.

No obstante contar hoy España con un sistema de extinción superior a cualquiera de los empleados en las demás naciones, se siguen usando aquí los mismos medios rutinarios y caducos que hace tres siglos.

También cuenta hoy el estado con materiales y medios suficientes para destruir tres veces más cantidad de langosta de la que puede nacer en los terrenos de las diferentes provincias infestadas; pudiendo a la vez asegurarse que en 1925 quedaría completamente destruída la plaga de España.

Pero si tales elementos y medios se siguen empleando como generalmente se acostumbra, muchos serán los millones que se seguirán derrochando y muchos los estragos que causará el insecto. A evitar unos y otros tiende este modesto trabajo, que, si exento en verdad de todo mérito científico y literario, tiene la sencilla ventaja de ser hijo del estudio, de la observación y de la experiencia, por una constante labor de treinta años en diferentes campañas y en diversos países, sobre el propio terreno de la práctica.

Lea, pues, señor Presidente, este mal hilvanado folleto con consideración, puesto que en sus sencillas pretensiones el autor sólo aspira a que sea examinado por el Directorio, a fin de que por medio de un VERDADERO PLAN DE EXTINCIÓN, se consiga salvar de una vez al país del terrible acrídeo.

En caso de merecer su atención, y si necesario fuese tendré a grande honor, ante una Comisión de técnicos nombrada por el Directorio, teóricamente o sobre el propio terreno de las experiencias, de mostrar: que el problema de extinción de langosta en España está resuelto, y que, economizando algunos millones y salvando muchas cosechas, en 1925 habrá quedado destruída completamente la plaga⁴⁵.

Respetuosa e incondicionalmente a disposición de V.E. s s, Francisco Martínez Gomar.

Que cuanto eficaz y provechoso he llevado y he de llevar á cabo lo debo á consejos, observaciones y advertencias de ilustrados Ingenieros, notables entomólogos y publicistas españoles y americanos como Gironi, Rivas Moreno, Ortiz de Cañabate, Salido, Azcárate, Abela, Leemé, Alsina, Brunez, Permington, Andrade, Coppin, Gubba y otros”.

⁴⁵ Al final del libro aparecía relacionada toda una serie de comentarios avalando la gestión antiacridiana de Francisco Martínez. Éstos provenían del agradecimiento de propietarios y también diputados y legisladores. Es el caso de Segismundo Moret (1838-1913), diputado, ministro de Estado y de Gobernación y Presidente del Gobierno (1905-1906 y 1909): “Para combatir debidamente la langosta nos hacía falta un sistema. Gomar nos lo ha traído. Dije hace unos días: Gomar no solamente es un fanático, es casi un convencido.

Cree en la completa destrucción de la plaga en poco tiempo. Lo ví dirigir el emplazamiento de una trocha contra un formidable cordón que avanzaba sobre Los Pedroches amenazando destruir todas nuestras cosechas. Y al contemplar al otro día los montones de cadáveres de insectos que habían extraído los trabajadores de las zanjas donde sucumbieron, quedé convencido yo también de que en pocas campañas puede quedar aniquilado el temible acrídeo” (mayo de 1900).

Ya se ha visto en el artículo iv. Remedios en la España de los siglos XVI a XVIII (notas nº 18-19 y 20) que Francisco Martínez Gomar era muy contrario a la roturación del terreno⁴⁶, a la recogida de canuto a mano o a la entrada de cerdos en los campos infestados de langostas, y que su sistema preferido era el de las “trochas de zinc”, que describía de la siguiente manera:

“La base principal de este medio de destrucción⁴⁷, consiste en que la langosta no puede subir por una superficie lisa. Y como sus saltos de abajo arriba no exceden nunca de 30 centímetros, basta que la trocha de zinc tenga 0,40 metros de altura para que no escape un solo insecto.

⁴⁶ Recogiendo las palabras escritas por el Dr. Parés en el prólogo de la presente obra, “... el hombre de la cultura agraria es siempre supersticioso y taumatúrgico, y el sincretismo resulta inevitable”, Francisco Martínez Gomar relataba una costumbre arraigada profundamente en la población y que no respondía a ningún criterio científico: “Los agricultores, especialmente los agricultores no ganaderos, creen que la causa de que la langosta les invada sus campos, es debida a que no se roturan las dehesas o terrenos dedicados a pastos. Y creen también los labradores (y muchos que no son labradores) que para extinguirse la plaga, no hay nada mejor que arar todos los terrenos incultos. Y tales creencias igualmente las tienen los labradores de La Mancha, que los de Extremadura, que los de Aragón, que los de todas partes en donde hay grandes dehesas o predios destinados a la ganadería y en que suele aovar la langosta en grandes porciones. Si generalmente se conociese la naturaleza, vida y costumbres de la langosta, se formarían otro juicio y se haría más de lo que se hace para evitar el constante peligro con que se ven amenazadas las cosechas, y por consiguiente, los daños que vienen sufriendo”.

Terminaba el comentario con un ejemplo práctico y curioso: *Un coto de propiedad de d. José Duque, de Villanueva de la Fuente (Ciudad Real), de unas trescientas hectáreas de cabida, muy próximo a la vega del pueblo y de otras siembras, estaba completamente infestado de canuto, cuyo dueño, por consejo mío, no lo hizo roturar. El pueblo estaba alarmadísimo ante el peligro inminente que corría la vega y demás siembras, pues la langosta no tenía que hacer mas que nacer para invadirlas: hasta se amotinó el vecindario y amenazó de muerte al señor Duque, que tuvo que ocultarse y permanecer algunas horas en una situación verdaderamente peligrosa.*

Yo tenía aquel año varios contratos hechos en algunos pueblos (con aquel también lo hice luego) y me encontraba aquel día a dos leguas de distancia preparando los trabajos de extinción; y la familia del señor Duque, con el consiguiente susto, mandó inmediatamente a buscarme.

Cuando llegué al pueblo estaba la plaza atestadísima de hombres (algunos con escopetas) en actitud poco tranquila, pues el que no pedía la cabeza del buen señor pedía prender fuego a su casa. Mi presencia contuvo la actitud de aquella excitadísima gente; desde el caballo tuve que dirigirles la palabra, disculpando al señor Duque y asegurando que nada ocurriría, que las cosechas todas serían salvadas.

Y efectivamente, se salvaron. Al otro día se empezaron los trabajos. Estos fueron: hacer una zanja corrida de 600 metros de longitud en forma de herradura, de treinta y cinco centímetros de profundidad por cuarenta de ancha, revistiéndola luego con viseras de zinc de veinticinco centímetros. A los pocos días empezó a nacer la langosta, la que al buscar las siembras y plantaciones iba cayendo a la zanja, de donde ya no salía. Dos hombres para vigilar diariamente la zanja y cuatro para ir acelerando luego la marcha de la langosta, bastaron para que sucumbiese toda ella sin lograr invadir la más insignificante parte de sembrado.

La zanja la hicieron a destajo, a razón de doce céntimos metro. Vino a costar la operación total trescientas pesetas. Si se hubiese roturado todo aquel coto se hubieran gastado más de diez mil pesetas y el perjuicio que se le originaba a su dueño habría sido el doble de esa suma; y con exposición de haber nacido langosta, que al combatirla por los medios ordinarios y sin grandes probabilidades de evitar la invasión en la vega y en las siembras, se habría gastado bastante también. Con el empleo de la zanja trocha quedó evidenciado lo eficaz y económico del procedimiento y bien demostrado a la vez que no había necesidad de roturar aquel terreno.

⁴⁷ El sistema de trochas es muy parecido al cipriota, aunque con algunas diferencias. Francisco Martínez Gomar indica que “el sistema se utilizó primero en la isla de Chipre, y después en Argentina y en Argelia (lo hemos visto en el artículo anterior), y consiste en una tira de lienzo, lona ó arpillera de 70 centímetros de altura, por la longitud que se quiera, sostenida de distancia en distancia (de dos en dos metros generalmente) por estacas de madera ó barretas de hierro. La orilla inferior del género se fija en el suelo y la superior tienen un ribete de hule de 10 ó 15 centímetros de ancho que se aceita diariamente para tenerlo resbaladizo.

Las barreras de lona son fáciles de transportar y emplean poco personal para su colocación; 50 metros de barrera de lona ó arpillera pesan 8 ó 10 kilos. Pueden fijarse en cualquiera parte y puede hacerse en las casas, empleando toda clase de género; lo esencial es el ribete de hule que necesariamente ha de ser bueno.

Según los sitios en que está colocada la trocha, puede variar algo la altura, pues en unos el zinc penetra algo más en la tierra, y hay parajes en que abundan las piedras ó plantas, donde en un momento dado se acumulan grandemente; y aunque conviene siempre limpiar el terreno de todo obstáculo ó tropiezo, á veces no da lugar á entretener mucho la operación. Así que sobre el terreno se advierte mejor la necesidad.

Yo he empleado siempre la de 0,40 metros y hasta la de 0,30 metros en el estado de “saltoncillo”; pero si se quiere tener completa seguridad, mejor es emplear la de 0,50 metros.

Teniendo, pues, la seguridad de que la langosta ni á saltos ni gateando puede salvar semejante obstáculo, fácil es comprender que no hay cordón grande ni chico que no se pueda dominar y destruir con facilidad y ventaja.

La longitud y forma que hay que darle á la trocha, depende del estado del insecto, de la importancia del cordón ó cordones que se han de atacar y de las condiciones y situación del terreno invadido. La langosta desciende siempre á los valles, prados, etc., buscando como es natural alimentos; que en su estado de saltón, lleva siempre una dirección fija, y que en las horas de más calor camina con gran celeridad. Pues bien: en la dirección que lleva el cordón y con arreglo á su anchura y longitud, así se emplea la trocha y forman los correspondientes laberintos ó callejones, en donde seguramente se han de reunir ó acumular atropelladamente, porque al encontrarse con un obstáculo que no pueden vencer, buscan por consiguiente una salida, la cual está en los laberintos ó callejones (sin salida) que á derecha ó izquierda, ó á ambos lados, se han preparado. Cuando la langosta advierte persecución acelera la marcha; como antes de llegar al obstáculo tienen ancho campo, va desparramada y saltando suelta, sin interrupción; pero al estrellarse en la trocha, las primeras se detienen como es natural; mas ese tal la precipitación de las otras que siguen, que en pocos momentos se acumulan en grande cantidad. Las primeras detenidas al darse cuenta del obstáculo, buscan, como he dicho, la salida, por donde empiezan á seguir las demás y en breves instantes se llena el laberinto ó callejón, cuyo momento hay que aprovechar para el mejor éxito del ataque.

Varios peones armados de escobones, látigos de cuero, adelfas ú otros matojos acelerarán la entrada de la langosta en los laberintos ó callejones, y una vez llenos ó con la mayor cantidad posible dentro, cerrarlos con el sobrante de trocha dejado á ex profeso.

Pero tiene el inconveniente de encogerse con facilidad con el aire ó la lluvia. Hay necesidad de vigilarla mucho y aceitarla diariamente. Los insecticidas la estropean pronto, en particular al hule, que cualquiera líquido insecticida le ataca fuertemente. Y entre otros varios inconvenientes, que no tiene aprovechamiento fuera de ese uso á que se le destina.

Pero si no hay facilidad para adquirir otro medio de extinción, la barrera de lona juega un gran papel; en la defensa de las siembras, sobre todo, evita en cualquier momento el mayor peligro de invasión por muy grande que sea el cordón de langosta y da siempre tiempo de sobra para combatir al insecto; sobre todo si está bien emplazada la barrera”.

Sobre las “trochas”, hechas con barreras de zinc, Francisco Martínez Gomar añade que “son más fuertes, más seguras y más duraderas que las de lona. Ni la lluvia ni los insecticidas que generalmente se emplean, le atacan al zinc. Y como por ningún lado puede trepar el insecto, éste se detiene menos y se conduce con más facilidad hacia las zanjas ó laberintos preparados. El precio de una y otra clase de barreras varían muy poco; pero el zinc tiene la ventaja de que, aunque roto ó deteriorado, se cotiza siempre á buen precio.

Aunque más pesado que la lona, se puede transportar fácilmente, pues en vez de hacer tiras largas de 25 ó 50 metros, como se hacen de la lona, siendo las de zinc 10 ó 15 se manejan muy bien. Su peso por término medio es de un kilo por metro. Aunque el zinc resiste mejor que la lona al fuego, no debe hacerse uso de los insecticidas inflamables; puede fundirse con facilidad, y cuando no, el humo mismo empaña la chapa y daría ocasión á que escapase langosta después, á menos de no limpiarlo inmediatamente. Con la barrera de zinc no hay tanta necesidad de abrir zanjas como con la de la lona”.

Una vez copada la langosta fácil es su destrucción; con los mismo escobones ó látigos de cuero, piones de madera, etc., etc., aplastarlas. O basta una pequeña ración de un insecticida de condiciones asfixiantes enérgicas que con sencilla regadera se eche sobre la superficie del montón de langosta; el líquido va filtrándose y matando á las otras, y aun cuando no se rocíe mucho, el propio peso de la langosta bañada va haciendo descender el volumen de la masa y aplastando á todas. Como se comprende, todo esto es obra de pocos momentos.

Antes de conducir la langosta á los laberintos ó callejones, se cuidará de ir estrechando el círculo ó medio círculo ó ángulo formado con la trocha, á fin de ir reduciendo el cordón al menor espacio posible y para ir ahorrando metros de trocha para otro lado donde hagan falta”.

Francisco Martínez Gomar hacía también referencia a un sistema utilizado en Sudamérica, “*Ideado por Mr. Coppin, vicepresidente de la Comisión Central de Extinción de la langosta de Rosario de Santa Fe (República Argentina)*” llamado Aparato “*Carcaraña*”:

“He visto funcionar este sencillo aparato durante las campañas de 1896 y 1897 en la provincia de Santa Fe, y al igual que lo recomendaron las Comisiones Centrales de aquella provincia y de la de Buenos Aires á sus colonos, debo recomendarlo yo á nuestros agricultores.

Adquiriendo mayor tamaño y fuerza los grupos pequeños de mosquitos, se juntan y empiezan á hacer un daño perceptible, y por la tarde forman manchones grandes en los pastos y sembrados; desde entonces se puede hacer uso de este sencillo aparato, cuyos resultados son notables en todo sentido, pues puede usarse en los trigales, alfalfares y otros sembrados en cualquier época, desde que tengan seis pulgadas de altura hasta pocos días antes de levantarse la cosecha, sin hacer daño alguno perceptible á los sembrados.

El aparato consiste en una especie de cajón abierto de cuatro metros de largo, y cuya sección transversal tiene la forma de un gancho con una sola curva, construido de chapa de hierro delgada.

Las horas para trabajar son de cuatro y media ó cinco de la tarde hasta el anochecer, y desde aclarar el día hasta que el sol empieza á calentar.

El aparato se arrastra con caballos á la cincha por medio de una soga de cuatro metros atadas en cada extremo y tirando los caballos en orden abierto.

Tiene que moverse al trote ó galope lento pasando por los manchones de langosta hasta llenar el aparato, lo que se efectúa en muy poco tiempo, quedando con su carga completa, que es de dos y medio á tres costales de langosta.

Acto continuo pasa á la zanja hecha para enterrarla; se bajan los jinetes de los caballos; vuelven el aparato y repiten la operación. Las zanjas deben tener cinco metros de largo por dos de ancho y uno por lo menos de profundidad. Dos tirantillos de cuatro por cuatro atravesados sobre la zanja, permiten que el aparato llegue al centro del enterratorio, para volverse sin que escape nada de su carga.

Para evitar que salga la langosta de la zanja, hay que circundarla en un cuadrado de tablas puestas de plano con una faja de zinc de cinco pulgadas de ancho, clavada en la parte inferior y que sobresalga de la zanja.

También pueden ponerse las tablas con su faja de zinc, aumentando así la capacidad de la zanja; pero en ese caso hay que usar la tierra sacada de la misma para formar un plano inclinado para poder subir el aparato y clavar los travesaños para que pueda tener apoyo para volverse.

Para evitar el trabajo de abrir zanjás, que es el más pesado y costoso, pueden hacerse cajones de tablas de una pulgada cada costado, por separado, para armar y desarmar sin fondo y puestos sobre la tierra.

Estos se hacen hasta de cinco metros por costado, por dos tablas de altura en plano inclinado para subir el aparato, hechos de tirantillo con travesaños, de los mismos que pasan de costado á costado, soportados en el centro por un caballete. Las tablas siempre con su faja de zinc para que no escape la langosta.

Las zanjás ó cajones en la forma antedicha, ahorran el gasto de peones para evitar y cuidar que la langosta salga y escape, haciendo posible que los dos peones que manejan el aparato puedan solos completar el trabajo.

Al llenarse por primera vez el cajón ó zanja, se notará que en las horas de descanso el montón de langosta bajará por lo menos á la mitad de su volumen, debido al propio peso y los esfuerzos y movimientos de los insectos, y así se podrá seguir llevando el cajón hasta que no quepa más.

La capa de arriba es la única que contiene langosta viva, y ésta puede matarse con un insecticida cualquiera, sin esperar dos o tres días para que se muera la totalidad de su contenido, pudiendo usar los cajones en otra parte en seguida”.

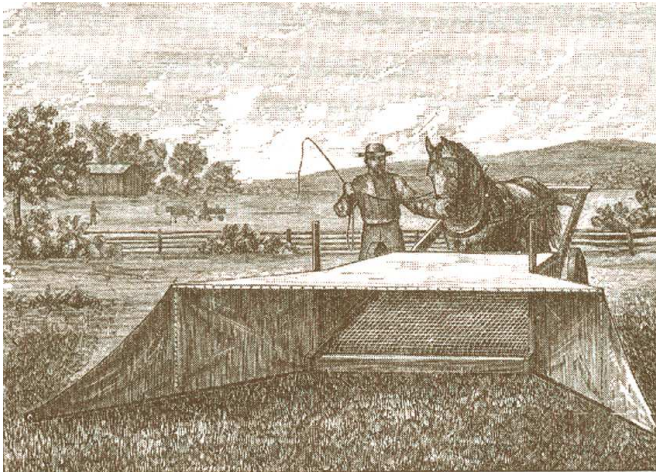


Imagen nº 25.3

Dibujo de la Flory Locust-Machine (“Carcaraña” en Sudamérica) en plena operación.

Charles Valentine Riley (1843-1895)

Destructive Locusts : A Popular Consideration of a Few of the More Injurious Locusts of the United States, Together with the Best Means of Destroying Them (Washington, D.C.; Government Printing Office, 1891)

Finalmente el autor describía los medios de destrucción a partir de gasolina y de diversos insecticidas⁴⁸, inflamables y no inflamables: “Desde hace algún tiempo se han adoptado y parece ser con el carácter de indispensables, la gasolina y los insecticidas. Con la franqueza y sinceridad que me caracterizan, con la imparcialidad que el deber y el patriotismo me aconsejan y con la evidencia que la práctica me ha demostrado en muchas campañas de extinción, voy á señalar los inconvenientes y desventajas que ofrece el uso de la gasolina y demás insecticidas empleados hasta hoy contra la langosta.

El fuego es, indiscutiblemente el elemento de destrucción más rápido y enérgico; pero no es la gasolina la clase de combustible indispensable á las necesidades y exigencias de una campaña. No basta que un líquido inflamable cualquiera arda con rapidez y su fuego se conduzca con facilidad en la dirección que se quiera; es preciso, en primer lugar, que la cantidad de líquido gastado responda á la cantidad de insecto destruido; en segundo, que su fuego sea lo suficientemente duradero para dar tiempo á la formación de los corrales; y en tercero, que reúna la indispensable condición: suficiente fuerza de acción asfixiante para, sino matar instantáneamente, detener en su marcha á la langosta en el instante mismo de arrojar el líquido sobre ella.

⁴⁸ Ver artículo siguiente, vii. La lucha moderna. Los productos químicos (plaguicidas, pesticidas e insecticidas).

En América se han empleado toda clase de líquidos ya sean ó no inflamables: desde el petróleo al Alfa. En el concurso de insecticidas celebrado en Paraná, República Argentina, en 1° de Noviembre de 1897, al que tuvimos el honor de asistir y la suerte de ganarlo con nuestro insecticida “Rayo”, entre otros líquidos inflamables fue desechada la gasolina.

Los inconvenientes ó defectos advertidos y señalados fueron entre otros:

1° Que mosquito o mosca que aunque impregnada de gasolina no es ardida inmediatamente, escapa y se salva.

2° Que no se puede aplicar fuera del estado de “mosca”, pues en las horas en que con más agilidad se mueve el insecto, que son desde las nueve de la mañana á las cuatro y media de la tarde, por cualquiera otro procedimiento se destruye más langosta.

3° Que hay que reunir previamente la langosta aun en el estado de “mosquito”, lo cual implica un trabajo mayor que el resultado práctico que se obtiene, aparte del tiempo que se pierde en reunir la y acordonarla.

4° Que es necesario aplicar la gasolina en ciertos días y en determinadas horas, por la gran facilidad que tiene á evaporarse, etc.

5° Que necesita aparatos especiales en que aplicarse y cuyo costo no está en relación con la economía y ventaja que pudiera proporcionar sobre cualquiera otro artefacto ordinario.

Así se comprende que el empleo de la gasolina no dé los resultados apetecidos, pues no siendo la gasolina otra cosa que un producto obtenido de la refinación del petróleo, su eficacia y utilidad respecto á la acción asfixiante son menores todavía; el petróleo aún ejerce, aunque débil, alguna acción asfixiante que es una de las principales y más importantes condiciones apetecidas para la destrucción de la langosta, particularmente en el estado de mosquito.

No obstante, si la gasolina fuese más barata, que su precio, por ejemplo, no excediese de ocho ó diez pesetas caja y se emplease en pulverizadores especiales y se aplicase con la prudencia y la oportunidad debidas, no resultaría tan ineficaz como resulta; pero desgraciadamente su precio es excesivamente caro y el sistema de regaderas en que se aplica ofrece grandes derroches.

A todo esto hay que añadir otra desventaja mayor quizá que las señaladas: teniendo en cuenta que la langosta que comprende una extensión determinada de terreno infestado no nace en uno ni dos ni cuatro días, sino que va apareciendo paulatinamente, y como quiere que tan pronto como se apercibe la gente de que hay mosquitos en un lugar cualquiera allá se van con la gasolina, y por muy poca cantidad que haya y por muy diseminada que esté ¡fuego en ella! ... y á otro lado con las latas, ¿qué pasa con esto? Pues que al otro día aparece nueva langosta en el mismo sitio y haya que repetir la operación diferentes veces, ocasionando, como es natural, grandes pérdidas de tiempo y de dinero.

Esto, cuando no, que confiados que en aquel sitio primero se destruyó toda la langosta, dejan de vigilarlo y cuando han consumido toda la gasolina y todos los fondos en jornales y demás, les resulta langosta por todos los lados. De ahí el conflicto, el pánico y las consecuencias.

Es necesario estar presente y ver sobre el terreno esos infinitos manchones de langosta, que por todos los sitios aparecen; observar su crecimiento y desarrollo; ver sus diferentes evoluciones; estudiar las condiciones de los terrenos donde tiene que operar la gente; de qué modo huye ó avanza, se para ó disemina el insecto, para comprender á la simple vista que en una extensión de terreno infestado de 5.000 hectáreas, por ejemplo, en un radio ó perímetro de 25 ó 30 kilómetros, no bastan 200 cajas de gasolina, que es el máximo que se les ha facilitado á los pueblos víctimas de un infesto semejante.

vii. La lucha moderna. Los productos químicos (plaguicidas, pesticidas e insecticidas)

La pérdida de una gran parte de las cosechas a causa de diversos animales perjudiciales y parásitos ha sido un problema al cual el hombre ha tenido que hacer frente desde la instauración de la agricultura sistemática.

Los homínidos⁴⁹ han estado sobre la tierra durante aproximadamente 5 millones de años, mientras que los insectos han existido desde hace más de 400 millones de años⁵⁰. Podemos imaginar que entre los primeros intentos usados por nuestros antepasados para reducir las molestias causadas por los insectos estuvo el hacer hogueras que produjeran humo, o aplicaran barro o polvo sobre su piel para repeler los insectos que los picaban o causaban irritación, hábito parecido al utilizado por mamíferos como elefantes, cerdos o búfalos de agua. Tales prácticas serían clasificadas hoy en día como “repelentes”, una categoría de los insecticidas.

Los insecticidas son agentes de origen biológico o químico que controlan a los insectos, ya sea matándolos o impidiéndoles de alguna manera que tengan un comportamiento considerado como destructivo. Son conocidos y están determinados alrededor de 1 millón de especies de insectos (hay muchos más por descubrir y determinar, se calcula que unos 30 millones), de los cuales unos 10.000 se alimentan de cultivos. De ellos, unas 700 especies son las causantes de diversas plagas que afectan a las producciones agrícolas de la humanidad, tanto en el campo como en las zonas de almacenaje alimentario.

La producción de alimentos para una población mundial creciente demandaba una revolución en la rentabilidad agrícola⁵¹, y por ello aparecieron los primeros pesticidas, productos de origen natural o fabricados en laboratorio, utilizados para destruir “pestes” o “plagas” (plaguicidas) producidas por cualquier animal, planta o microorganismo que vive y prolifera en ambientes no deseados por el hombre.

Existen varios tipos de pesticidas y consecuentemente diversas formas de agruparlos; probablemente la manera más sencilla de hacerlo sea separarlos en función del tipo de organismos que atacan. Existirán, por tanto, rodenticidas (roedores); avicidas (pájaros); piscicidas (peces); insecticidas (insectos); acaricidas (arañas y ácaros); moluscicidas (caracoles); nematocidas (nematodos); herbicidas (plantas y hierbas dañinas); fungicidas (hongos); bactericidas (bacterias).

⁴⁹ Se entiende por homínido al primate que caminaba erguido y balanceaba los brazos. Los primeros fósiles, encontrados cerca del lago Turkana, en el norte de Kenia, tienen una antigüedad aproximada de 5 millones de años. Las primeras pisadas correspondientes a un homínido, encontradas en una capa fresca pero arcillosa de ceniza volcánica, se encontraron en Laetoli, Tanzania, y tenían una antigüedad de 3,6 millones de años. Y el esqueleto parcial de una hembra de este homínido, *Australopithecus afarensis*, fue encontrada en Hadar, Etiopía. Se le puso el nombre de Lucy: tenía los brazos largos como los simios, pero los huesos de su pelvis y sus piernas indican que era bípeda. Su antigüedad aproximada era de 3,18 millones de años. En el año 1992 se encontró un cráneo de esta misma especie, el cual contenía un cerebro equivalente a la tercera parte del cerebro humano. Posteriormente se encontraron en otros yacimientos del este africano restos de homínidos de mayor antigüedad, como el *Australopithecus anamesis* (4,1 millones de años) o el *Ardipithecus ramidus* (4,4 millones de años).

⁵⁰ Los primeros insectos aparecieron en algún momento de la Era Primaria o Paleozoica, entre el Período Silúrico y el Devónico. Los insectos alados se encuentran a partir del Período Carbonífero. La Era Primaria o Paleozoica se divide en seis Períodos: Cámbrico (570-505 millones de años), Ordovicio (505-440 millones de años), Silúrico (440-410 millones de años), Devónico (410-360 millones de años), Carbonífero (360-285 millones de años) y Pérmico (285-245 millones de años).

⁵¹ Según diversas estimaciones, aún hoy en día se pierde un tercio de las cosechas mundiales a causa de los insectos y enfermedades causadas por hongos y bacterias.

Los insecticidas naturales, los productos tóxicos derivados de las plantas, fueron los primeros en emplearse, y han sido los más usados históricamente, con la posible excepción del azufre. Se trata de la nicotina⁵², del piretro⁵³, del derris⁵⁴, del eléboro⁵⁵, del alcanfor⁵⁶ o de la trementina⁵⁷.

En los últimos tiempos se han utilizado los llamados insecticidas florales o productos químicos con aroma de plantas, como el limoneno⁵⁸, cinnamaldehído (aceite canela) y eugenol (aceite de clavo). También sería importante la azadarictina, norriterpenoide perteneciente al grupo de los lemonoides, extraída del árbol del neem⁵⁹.

Los insecticidas inorgánicos son aquellos que no contienen carbono. En su estado natural son usualmente cristales blancos, parecidos a las sales. Se trata de productos químicos estables, que no se evaporan y suelen ser solubles en agua.

El azufre, como veremos más adelante, es el insecticida efectivo más antiguo conocido. Era quemado antiguamente para fumigaciones diversas. Otros compuestos inorgánicos usados como

⁵² La nicotina es un alcaloide que se encuentra en las hojas de una gran variedad de plantas pero que, en general, se obtiene comercialmente del tabaco, *Nicotiana tabacum*, familia Solanaceae. A partir del año 1917 se usó sulfato de nicotina y en 1934 el combinado nicotina-bentonita, el primer extracto de nicotina en polvo. Actualmente no se utilizan prácticamente insecticidas con este componente. Su aplicación provoca contracciones, convulsiones y una muerte rápida.

⁵³ El pelitre, o piretro, es un extracto recogido de la planta *Chrysanthemum cinerariifolium*, familia Compositae. Las flores se recogen cuando la planta ha alcanzado una edad que puede oscilar entre los dos y los ocho años, secándose a una temperatura próxima a los 50°C. Las piretrinas conseguidas son insecticidas de contacto que paralizan el sistema nervioso de los insectos, no inducen resistencia a los mismos y no se acumulan en los animales de sangre caliente. Actualmente forman parte de numerosos insecticidas domésticos. El piretro ya se utilizaba a principios del siglo XIX, durante las guerras napoleónicas, para eliminar los piojos del cuerpo y de la ropa.

⁵⁴ La rotenona es una sustancia natural producida por la extracción de raíces, semillas y hojas de diversas plantas, aunque la fuente más importante es la raíz seca de *Derris elliptica*, familia Leguminosae, que se importa de América Central y América del Sur. A pesar que la rotenona es tóxica para el sistema nervioso de insectos, peces y aves, no ha representado un peligro significativo para el hombre. Es un plaguicida no específico que se emplea para el control de insectos tanto en plantas como en animales domésticos, así como en la población piscícola. La rotenona ya se empleaba desde hace tres siglos en América del Sur para pescar peces, pues este producto los paralizaba y los hacía subir a la superficie, donde flotaban y eran fácilmente pescados.

⁵⁵ El eléboro, conocido vulgarmente como “pie de grifo o eléboro fétido”, *Helleborus foetidus*, es una planta de la familia Ranunculaceae con propiedades medicinales (usado como cardiotónico en el tratamiento de debilidad cardíaca, para combatir el estreñimiento, como catártico, para eliminar las lombrices intestinales, etc.). Es muy tóxica (se utilizaron sus principios como arma de guerra para envenenar dardos y flechas) y es mortal en caso de ingestión abundante. Se han mencionado incluso casos de intoxicación en personas que habían bebido leche de ganado vacuno que había comido esta planta.

⁵⁶ El aceite de alcanfor se obtiene por destilación de la madera y de las hojas del árbol *Cinnamomum camphora*, de la familia Lauracea, originario de Asia (Vietnam, China, Japón, etc.). Es un poderoso irritante y estimulante local, de acción general excitante de los centros respiratorio, vasomotor y cardíaco.

⁵⁷ El aceite o esencia de trementina se obtiene por destilación de diversas coníferas, como el pino. Es una resina amarillenta, opaca y pegajosa que se utiliza actualmente en la fabricación de materiales para lustrar muebles, zapatos o automóviles. Se usa también para la fabricación sintética del alcanfor, materiales de limpieza, etc. Es un producto tóxico por inhalación y por ingestión, y puede provocar dificultad respiratoria, inflamación y dolor de garganta, dolores abdominales fuertes, vómitos, quemadura de esófago, hipotensión y colapso.

⁵⁸ El limoneno (o d-limoneno) se extrae de la cáscara de diversos cítricos y es efectivo contra todas las plagas externas de los animales domésticos, incluyendo pulgas, piojos, ácaros, y garrapatas. Generalmente no es tóxico para los animales de sangre caliente.

⁵⁹ Ver Parte Segunda, capítulo 2. Las plagas de langosta contemporáneas. Siglo XX y XXI, artículo ii. Las plagas modernas en África y medio Oriente (*Nomadacris septemfasciata*).

insecticidas, fueron el mercurio, boro⁶⁰, talio, arsénico (arseniato de cobre, verde de París, arseniato de plomo y arseniato de calcio), antimonio, selenio⁶¹ y flúor (fluoruro de sodio, fluosilicato de bario, silicofluoruro de sodio y criolita⁶²).

El último grupo de los insecticidas inorgánicos está compuesto por los geles de sílice, polvos blancos y esponjosos usados para el control de insectos domésticos. Éstos mueren al absorber las ceras de su cutícula, lo cual provoca continua pérdida de agua del cuerpo, desecación y muerte por deshidratación.

En la Biblia⁶³ ya aparecen las primeras noticias sobre los soldados de los ejércitos vencedores que quemaban los campos de los pueblos derrotados, o tiraban sal para que no creciera la vegetación. Homero (s. IX-VIII aC.) refiere en la Odisea la quema de sulfuro (azufre, formando SO₂) en las “fumigaciones” que se realizaban en las casas para eliminar los insectos; en Roma aplicaban eléboro para el control de ratas, ratones e insectos, y Plinio el Viejo⁶⁴ informaba acerca de los controles sobre plagas practicados en la antigua Grecia y en la propia Roma.

Se tiene constancia que en la antigua China (ca. 900 dC.) se usaba sulfato arsénico⁶⁵ para el control de las plagas de insectos en los jardines, y también pelitre⁶⁸, un extracto de la flor del crisantemo,

⁶⁰ Se usó ácido bórico en la lucha contra cucarachas en las décadas de 1930-1940.

⁶¹ Los compuestos de selenio se utilizaron como insecticidas a partir del año 1925.

⁶² La criolita (fluoruro de aluminio y sodio) ha vuelto a usarse en años recientes como un insecticida relativamente seguro para frutales, usado en programas de manejo integrado de plagas. Se utiliza en la preparación de cebos con salvado para el control de grillos y otros insectos del suelo.

⁶³ En el libro del Génesis, “Destrucción de Sodoma y Gomorra” (19:23-26) se dice que “salía el sol sobre la tierra cuando entraba Lot en Segor, e hizo Yahvé llover sobre Sodoma y Gomorra azufre y fuego de Yahvé desde el cielo. Destruyó estas ciudades y toda la hoya, y cuantos hombres había en ellas y hasta las plantas de la tierra. La mujer de Lot miró atrás, y se convirtió en bloque de sal”.

⁶⁴ Recogido en la *Historia Natural* de Cayo Plinio Secundo, “trasladada y anotada por el doctor Francisco Hernández” (año 1576): “créese correr menos riesgo de enfermedad la simiente rociada con vino. Vergilio manda rociar las havas con salitre y heces de azeite, y apromete que se harán desta manera muy crecidas. Otros algunos creen que si, tres días antes que se siembren, se echan a remojar en orines y agua crescen principalmente, y que un modio de las enteras que se escarvan tres vezes da otro de molidas, y que si las demás semillas se mezclaren con hojas molidas de aciprés, no se comerán de gusanos o si se sembraren en tiempo de coniunción. Muchos, para remedio del mijo, mandan que se traiga de noche un sapo a la redonda de la haza antes que las achen o escarven y que le sotierren metido en algún vaso de varro en medio della, y dizen que desta manera ni páxaro ni gusano hará daño alguno, pero que se ha de sacar primero que sieguen, porque de otra manera nacerá amargo. Y que la simiente tocada de las espaldas del topo es más fértil. Demóstenes manda sembrar todas las simientes en el zumo de la siempreviva que nace de las tejas o tablados y se llama en griego aïzoon, y en latín sedum o digitellum y si no se hallare a la mano el sedo, y se apeparen gusanos a las raíces, será el remedio hez pura de azeite, rociada sin sal, y después escardarlas. Si comenzaren las mieses a irse en ñudos hanse de rozar porque no se enseñoreen de ellas hierbas.

Ahuyéntase también la pestilencia de los estorninos y las bandadas de los gorriones, del mijo y del panizo, con cierta hierba cuyo nombre no se sabe, enterrada en cuatro esquinas de la haza, y es cosa maravillosa que ninguna ave osa entrar dentro. Los ratones se ahuyentan con la ceniza de las comadreas, o con su hiel aguada y rociada sobre la simiente, o el agua de su cozimiento, aunque se siente su mal olor hasta en el pan y, por tanto, tienen por mejor que se rocíe el grano con hiel de buey. El añublo, que es una grande pestilencia de las mieses, hincados ramos de laurel en la haza, pasa de los panes a sus hojas. Reprímese el demasiado vicio de las mieses dexándolas pascer del ganado, y esto solamente cuando están en berza y no reciben daño alguno en la espiga por muchas vezes que lo pazcan. Es cosa fortísima hazerse el grano más largo de aquellas que fueren una vez perfectamente tresquiladas, pero vano, y que sembrado no nace”.

⁶⁵ El arsénico es un elemento químico escaso en la corteza terrestre. Se encuentra nativo o combinado con azufre, formando sulfuros, como el oropimente (los griegos identificaban este sulfuro, oropimente amarillo, S₃As₂, con el sexo masculino (ἀρσενικόν, arsenikón), de donde proviene su nombre) o el rejalgar (sulfuro del arsénico, de color rojo,

para eliminar pulgas y piojos. En Europa se descubrió el uso del arsénico durante la Edad Media, y a finales del siglo XVII se usaban compuestos arsenicales como insecticidas.

A mediados del siglo XVII se empezó a usar la rotenona en Sudamérica, y a finales del mismo siglo, el agrónomo francés Jean-Baptiste La Quintinie (1626-1688), director de todos los jardines frutales y huertos del rey, descubrió que el tabaco era muy eficaz como insecticida, utilizándolo contra los chinches de esta planta. Posteriormente se identificó como nicotina a su ingrediente activo, y en 1773 ya se realizaban fumigaciones calentando tabaco y soplando su humo sobre las plantas infestadas.

A partir de la segunda mitad del siglo XVIII y hasta finales del siglo XIX y principios del siglo XX los agricultores ya empezaron a utilizar diversos productos químicos inorgánicos para intentar proteger sus cultivos. Se trataba de la creosota, del cianuro de hidrógeno, del arseniato de plomo, del llamado “verde de París” (aceto arsenito de cobre), del arseniato de sodio, del sulfato de cobre o de los sulfocarbonatos⁶⁶, como sulfuro de carbono o sulfocarbonato de potasio. Sin embargo, en la mayoría de los casos los éxitos eran muy limitados y prácticamente todos los productos químicos eran tóxicos tanto para las plagas como para el propio hombre, de manera que paulatinamente fueron abandonados y sustituidos por compuestos orgánicos sintéticos⁶⁷.

S₂As₂). Muchos de sus derivados sirven como plaguicidas o germicidas por su toxicidad, utilizándose también en diversos tratamientos médicos.

Se conoce desde la Antigüedad. Plinio y Dioscórides conocían sus propiedades, y los médicos romanos Celso y Galeno sabían de sus efectos irritantes, tóxicos, corrosivos y parasiticidas. Los médicos árabes usaron también los compuestos de arsénico en fumigaciones y diversas pociones, y en el occidente medieval (Roger Bacon y San Alberto Magno los estudiaron a fondo) se usaron estos compuestos sobre todo en medicina, siendo prescritos contra la escrófula^{1*} y el hidrocele^{2*}.

En el año 1669 apareció la primera mención que aludía al arsénico como insecticida, mezclado con miel como cebo para matar ciertas hormigas. Los plaguicidas conteniendo arsénico son muy tóxicos y pueden persistir en el suelo durante 40 años.

Su exposición puede causar efectos sobre la salud, como irritación de estómago, intestinos y pulmones, disminución en la producción de glóbulos rojos y blancos, cambios en la piel y aumento en las posibilidades de desarrollar cáncer en la piel, pulmón, hígado y sangre. Como veneno legendario se usó el trióxido de arsénico, incoloro, inodoro e insípido, llamado en Francia “el polvo de la sucesión”. Se cree que Napoleón murió a causa de este veneno.

^{1*} Adenopatía tuberculosa, una afección crónica, frecuente en la Edad Media y conocida como “mal del rey”, en la que se producían ulceraciones y deformaciones del cuello, con supuraciones de un olor fétido, que daban al enfermo un aspecto repugnante.

^{2*} Retención de líquido acuoso en el escroto, produciendo inflamación del testículo y sus apéndices.

⁶⁶ El uso de los sulfocarbonatos fue muy habitual en Francia entre 1875-1881 para combatir la plaga de *Phylloxera*, que mataba los viñedos y amenazaba con destruir la industria vinícola francesa. *Phylloxera vastatrix*, un pequeño pulgón del orden Homoptera y familia Phylloxeridae fue introducido accidentalmente en Francia alrededor del año 1860. La filoxera se encuentra en las formas "gallícola", "radicícola" y "alada y sexuada".

En su forma gallícola el ataque se manifiesta en la cara superior de las hojas, mientras que en su forma radicícola vive y se alimenta mediante sus picaduras de las sustancias contenidas en la raíz, siendo al poco tiempo causa de podredumbre de la raíz y de la muerte de la planta.

El uso de los sulfocarbonatos no fue en absoluto decisivo y la solución definitiva fue la utilización de cepas americanas: las especies de vid europea son resistentes a la filoxera gallícola que se desarrolla sobre las hojas, mientras que las especies americanas lo son a la filoxera radicícola que se instala en la raíces. Por esta razón, desde finales del siglo XIX, se emplean especies americanas como portainjertos de la vid europea, *Vitis vinifera*.

⁶⁷ El hecho que se llamen orgánicos (constituidos por carbono) no quiere decir que sean de origen natural, ya que existen innumerables compuestos de este tipo que han sido sintetizados en laboratorio. Se calcula que actualmente se usan más de 3.500 plaguicidas orgánicos, y todos ellos pueden contaminar el agua, lo cual se produce cuando estos productos son arrastrados por el agua de los campos de cultivo hacia los ríos y los mares, donde se introducen en las

La creosota es un líquido viscoso, de color pardo amarillento y sabor urente y cáustico, que se extraía antiguamente del alquitrán y servía para preservar de la putrefacción las carnes, las maderas y era también utilizado como insecticida. Actualmente se usa su nombre para describir una mezcla de sustancias químicas presentes en varios productos: creosota de alquitrán de hulla, creosota de madera y creosota de brea. La creosota, que en grandes cantidades es sumamente tóxica, se produce calentando carbón (creosota de alquitrán de hulla⁶⁸) o madera (creosota de madera⁶⁹) a temperaturas muy altas.

El cianuro es una sustancia química, potencialmente letal, que actúa rápidamente y puede existir de varias formas. Puede presentarse como un gas incoloro como el cianuro de hidrógeno (HCN, o AN en su denominación militar), cloruro de cianógeno (CICN), o en forma de cristales, como el cianuro de sodio (NaCN) o el cianuro de potasio (KCN).

La solución de cianuro de hidrógeno en agua es llamada ácido cianhídrico. En su estado puro es un líquido incoloro que hierve a 26°C y es muy venenoso. Tiene un ligero olor amargo que recuerda a las almendras (que lo contienen en pequeñas cantidades) y sus sales son conocidas como cianuros. En la actualidad es producido por la industria química en grandes cantidades, ya que se utiliza en tintes, explosivos, en producción de papel, textiles y plásticos.

Una concentración en el aire de 300 partes de cianuro por millón sería suficiente para matar a un ser humano en pocos minutos. Su toxicidad se debe al ión cianuro CN⁻, que inhibe la respiración celular. Por esta razón, el cianuro de hidrógeno (llamado Zyklon B) fue muy usado en la Alemania nazi como método de ejecución en masa durante la Segunda Guerra Mundial y también en diversas aldeas del Kurdistán iraquí durante la guerra entre Irán e Irak de la década de 1980.

Los síntomas padecidos por personas expuestas a pequeñas cantidades de cianuro (respiración, ingestión o absorción de la piel) aparecen al cabo de pocos minutos, manifestándose en una respiración rápida, agitación, mareo, debilidad, dolor de cabeza, náuseas, vómitos y ritmo cardíaco rápido. Si se ha recibido una gran cantidad de cianuro, los efectos son convulsiones, presión sanguínea baja, ritmo cardíaco lento, pérdida de conciencia, lesión en pulmones, fallo respiratorio y muerte.

El arseniato de plomo es un producto muy tóxico y cancerígeno usado antiguamente como plaguicida⁷⁰, que fue descartado por los efectos adversos del plomo sobre el medio ambiente (son contaminantes de los ecosistemas marinos), lo que ha obligado a los distintos países del mundo a elaborar programas para reducir o eliminar la presencia de plomo incluso en los combustibles.

Desde el punto de vista químico, existen dos clases de compuestos de plomo: los inorgánicos, como el nitrato de plomo, óxido de plomo, sulfato de plomo o el propio arseniato de plomo, y los

cadena alimenticias y provocan la muerte de diversas formas de vida necesarios para el equilibrio de algunos ecosistemas (animales y vegetales acuáticos). Estos compuestos químicos también se acumulan en los tejidos de algunos peces, poniendo en peligro la vida de sus consumidores.

⁶⁸ La creosota de alquitrán de hulla es un líquido aceitoso espeso, color ámbar y negro, y sus productos se usan en medicina para tratar enfermedades de la piel como psoriasis: como repelentes de aves y otros animales; insecticidas; líquidos para bañar animales y como fungicidas. En Estados Unidos es el preservativo para maderas más usado, aplicándose en casas o cabañas, empalmes de ferrocarril, postes de teléfono, puentes, rejas, etc.

⁶⁹ La creosota de madera es un líquido grasiento entre incoloro y amarillento, con olor a humo y sabor a quemado. Se usó antiguamente como desinfectante, laxante y túsifugo, pero actualmente ya sido reemplazado por medicamentos más eficaces.

⁷⁰ El arseniato de plomo fue sustituido por el DDT, que no era tan persistente en el medio.

orgánicos (con una toxicidad aguda más pronunciada), como el acetato de plomo, tetraetil plomo o los derivados trialkil-plomo.

La inhalación de polvos, vapores o humos que contengan plomo, o sus compuestos inorgánicos, causa envenenamiento, pudiendo penetrar en el organismo a través de las vías respiratorias, a través del estómago o a través de la piel, como el tetraetil-plomo. Una vez que el plomo se ha introducido en el organismo humano, causa efectos muy adversos: los primeros síntomas de envenenamiento son dolor de estómago, pérdida de apetito, fatiga e insomnio. Si la exposición continúa, el plomo se acumula debido a la reducida capacidad de excretarlo y pueden surgir otros síntomas como cefaleas, lapsos de memoria, alteraciones hemáticas y dolores musculares y articulares. También puede afectar el sistema nervioso, produciendo temblores en manos, debilidad muscular y aún parálisis.

El plomo causa diversos trastornos graves: se combina con componentes de los eritrocitos y provoca anemia; se deposita en los huesos y sustituye al calcio; es detectable en el hígado y los riñones; puede atravesar la placenta y llegar al feto, y también se encuentra en la leche materna si la madre ha estado expuesta al producto.

El llamado “verde de París” es el nombre popular que se dio a un compuesto descubierto en el año 1808, llamado acetoarsenito de cobre, un polvo cristalino de color verde esmeralda. Curiosamente fue comercializado al principio como un mero pigmento para tintas, debido al intenso color que presentaba. Sólo tras comprobarse tiempo después que el producto era el responsable del envenenamiento de algunos pintores, el compuesto fue definitivamente descartado para su uso pictórico. Actualmente se usa como preservativo para la madera y como pigmento en la pintura para embarcaciones y submarinos.

A partir del año 1867 fue introducido para combatir diversas pestes, siendo el principal insecticida para luchar en Estados Unidos contra la plaga del escarabajo de la patata (*Leptinotarsa decemlineata*, familia Chrysomelidae). Fue usado en tan gran escala que en el año 1900 el Gobierno norteamericano estableció la primera legislación sobre el uso de insecticidas.

El compuesto fue desechado finalmente por su extrema toxicidad para los mamíferos y para el propio hombre, pues causaba irritación, ardor, picazón y cambios de color en la piel, irritaba la nariz y la garganta, causaba úlceras y en exposiciones repetidas provocaba pérdida de apetito, náuseas, vómitos, dolor de estómago y diarrea, dañaba el hígado, los riñones y el sistema nervioso, causando debilidad y poca coordinación en brazos y piernas.

En el libro comentado anteriormente de Edward Step, *Maravillas de la vida de los insectos*, podemos leer que el sulfato de cobre fue usado con éxito en Sudáfrica a finales del siglo XIX⁷¹ para luchar contra una plaga de langostas, probablemente *Nomadacris septemfasciata*: “En Sudáfrica no prosperó el invento que se había utilizado en Chipre (se refiere a los aparatos cipriotas), pues la extensión del terreno era demasiado extenso y no se podía abarcar totalmente con los tabiques.

Pero se utilizó otro método, con inmejorables resultados, consistente en acotar una ancha banda de territorio, siguiendo el camino de la langosta, y después de haber desalojado todos los animales domésticos, rociar abundantemente la vegetación con sulfato de cobre.

Los voetgangers (nombre que le daban los bóer a la langosta que aún no tiene alas) iban comiendo mientras marchaban, sin dejar ni un trozo de hierba, y esto mismo lo hacían en la zona preparada con el veneno, muriendo por millares e impidiendo que la plaga continuara más allá”.

El sulfato de cobre es un compuesto químico que suele ser usado actualmente en baños galvánicos, para efectuar recubrimientos de cobre ácido por electroposición, como preservante de la madera y

⁷¹ Desde el año 1896 fue usado selectivamente para destruir las malas hierbas que invadían los campos de grano.

en procesos de grabado y litografía. También se elabora este producto como funguicida de gran espectro, el llamado “caldo bordelés”. Provoca lesiones en estómago, hígado y riñón.

El arseniato de sodio (hidrogenoarseniato de disodio heptahidrato) fue utilizado por primera vez como veneno en el año 1885. Se trata de un cristal incoloro e inodoro, que al calentarlo intensamente produce humos tóxicos, incluyendo arsénico y óxidos de arsénico. Reacciona violentamente con oxidantes y ácidos fuertes, y metales como hierro, aluminio y cinc, originando entonces peligro de incendio y explosión. El contacto produce irritación en ojos, piel y tracto respiratorio, pudiendo causar efectos nocivos en el sistema cardiovascular, tracto gastrointestinal o sistema nervioso central, dando lugar a graves hemorragias, pérdida de fluidos y electrolitos, colapso, shock y muerte.

España era uno de los países europeos más afectados por las repetitivas plagas de langosta y donde se requería con mayor urgencia una solución moderna y definitiva que pusiera fin a todas las calamidades vistas en capítulos anteriores.

En una *Memoria* de autor desconocido presentada en Madrid (España) en el concurso convocado en el año 1845 por la Sociedad Económica Matritense de Amigos del País (A.S.E.M.A.P) aparecía una idea novedosa⁷² sobre la manera en que podía lucharse contra las plagas de langosta de manera definitiva: *“Siendo cierto que todos los animales están sujetos a cierta clase de fatalidades que no pueden eludir no lo es menos también la posibilidad en que lo están unos mas que otros sujetos a la hidrofobia. Las hormigas, por ejemplo participan de este mal tan luego como son tocadas por el solimán⁷³, siendo suficiente el verificar este toque a una para que despertando en ella la rabia se dirija a sus semejantes comunicandoles su furia viniendo a pasar en destruir la sociedad aquella a que pertenecía la primera hormiga que le hirió.*

No es el mismo veneno el que a la langosta produce iguales efectos, ni yo tampoco conozco el que pueda pero si me permito una indicación a fin de llamar la atención de los químicos para que lo busquen; bien entendido que descubierto que fuese la extinción del insecto, por este medio sería fácil, seguro y barato pues llegando a comunicar la enfermedad a algunos de los individuos que componen esos grandes cordones de moscas que marchan sin levantar vuelo, claro está que revolviéndose unos contra otros como las hormigas su extinción sería enteramente fácil y segura como llevo dicho. Falta pues el conocimiento del veneno que deviera obrar en el sentido que he manifestado”.

⁷² Ver artículo siguiente, viii. Los enemigos naturales de las langostas. Los agentes patógenos.

⁷³ Se refiere a la “piedra solimán” mencionada por Fray Bartolomé de las Casas (1472-1566), humanista y obispo dominico, defensor de la causa de los indios en América, en su obra *Historia de las Indias*, capítulo 138, “*Las plagas de hormigas*”, en donde dice que “*primero llegó la plaga de viruela, y como los españoles no hacen nada para ayudar ni curar a los indios, Dios mandó una plaga de hormigas como castigo divino; se destruyeron muchas huertas en Santo Domingo, e incluso llegó el castigo a los frailes dominicos y franciscanos. En la tierra fértil es donde se llenó de hormigas, cuyo número aumentó, y los franciscanos pusieron la piedra solimán para matarlas. Murieron muchas pero luego no fue suficiente la piedra, pues para parar la plaga a final de cuentas, sólo Dios puede ayudar*”. Se trata de *Hura crepitans*, un arbusto de la familia Euphorbiacia, llamado también ochóo, soliman o assacu, cuyo fruto, parecido a una almendra, tiene efectos emetocatórticos (vomitivos y laxantes). De ahí la observación que pareciera que las hormigas estuvieran afectadas de hidrofobia o rabia.

Según el *Tesoro de la lengua castellana o española* de Sebastián de Covarrubias, el solimán se define como “*el argento vivo, sublimado, de donde tomó el nombre solimán, y que es de mala calidad y mortífero efecto*”. Se trata del “sublimado corrosivo, o argento vivo corrosivo”, del cloruro mercuríco, una sustancia muy venenosa utilizada en medicina como desinfectante y también como cosmético.

En la misma *Memoria* ya se apuntaba a la lucha química como elemento definitivo contra las plagas, y se recomendaba expresamente el “*aguarrás, un agente mortífero para la langosta y experimentado que tan solo con pasar un hisopo compuesto de cerdas y mojado con este caldo por encima de una reunión del insecto, de manera que le toque, toda aquella que es bañada por poco que sea el aguarrás muere, y este medio es económico y tiene grandes ventajas sobre los buitrones*”.

Dos ensayos de lucha química se llevaron a cabo con diferente éxito en el último cuarto del siglo XIX. Agustín Salido y Estrada, a quien ya se ha mencionado anteriormente, informaba en una *Memoria* dirigida al Archivo General del Ministerio de Cultura (1875) que “*en Aranjuez, un súbdito francés, Augusto Rin, en quien parece ser se había depositado gran confianza, suponemos que por el hecho de ser extranjero, ha presentado un producto que no ha dado resultado.*

El ensayo, que parece más bien una tomadura de pelo, lo ha realizado el francés en ausencia de los comisionados españoles ante quienes manifestó que su experimento había sido un fracaso. No sabemos de qué producto se trata ni tampoco de lo que costó realizar dicha experiencia.

El otro ensayo fue realizado en Ciudad Real por el español Sr. Merlo, con éxito importante aunque quizás por no ser foráneo, el superviso de la experiencia manifestó ciertas reticencias escrupulosas hacia las características tóxicas del producto”.

Los productos químicos teóricamente más eficaces empleados a finales del siglo XIX contra el insecto eran la gasolina, el extracto de hulla y el insecticida “Gomer”, habiéndose hecho ensayos con el denominado “Desinfectante Universal”, que no era otra cosa que lejía de sosa cáustica.

Un ejemplo de los insecticidas usados a principios del siglo XX nos lo ofrece el siguiente anuncio: “*Esencia de Cok. Insecticida Mata-langosta (Primer premio de la Dirección General de Agricultura en Concurso Nacional y Diploma de Honor de la Cámara Agrícola de Valencia): El producto que ofrecemos para la extinción de la langosta es indudablemente el más eficaz y económico de cuantos hasta la fecha se han anunciado con tal fin, como podemos demostrar con los múltiples informes recibidos y las repetidas demandas que de Esencia de Cok, mata-langosta hacen, tanto la Dirección General de Agricultura como de las corporaciones municipales, Juntas locales de extinción y particulares. Este insecticida debe emplearse mezclado con agua en relación con el desarrollo del insecto, bastando por lo general el 5 por 100, ó sea, á una parte de Esencia, veinte de agua. La Esencia de Cok se prepara y remite en cajas con dos latas de 18 kilos cada una, siendo el precio de la caja de 40 pesetas, puesta sobre vagón en esta estación. Caja con una lata de 18 kilos a 20 pesetas.*

Ciertamente el producto se vendía anunciándose como premiado en diversos concursos de nivel, pero en ningún momento se indicaba la composición del insecticida, quizás como precaución para que no fuera plagiado por otras empresas del sector, o quizás por otros motivos, como veremos a continuación.

Francisco Martínez Gomar, autor que ya se ha tratado en el artículo anterior, tenía muchas reticencias sobre la eficacia de este tipo de insecticidas “no inflamables”: *Los insecticidas que se disuelven en varios volúmenes de agua como el Zotal, Sanitas, Gomer, Cazalilla, Lisol, Marvel, Victoria, Trías y otros muchos ensayados contra la langosta, tampoco constituye ninguno de ellos un verdadero y positivo procedimiento de extinción. Estos langosticidas son (y permítaseme el calificativo) engañabobos o como se suele decir en Aragón: un saca dineros.*

A primera vista parecen tales insecticidas baratos. De un litro disuelto en agua hacer quince, veinte y veinticinco, es cosa que entusiasma y seduce. Tienta la adquisición de algunas cajas, por lo menos para probar.

En algunos pueblos se ha gastado (y aún se gasta) mucho dinero en estos líquidos; pero los resultados no han sido nunca positivos; casi siempre es malgastar el tiempo y el dinero. Cuando la langosta llega al estado de saltoncillo, ni al diez, ni al quince, ni al veinte por ciento hay insecticida que tenga eficacia práctica alguna.

Sobre los llamados insecticidas inflamables, Matínez Gomar opinaba que “*toda clase de líquidos inflamables, destinados á la destrucción de la langosta, deben reunir propiedades y cualidades eficaces y prácticas. Deben ser de condiciones asfixiantes enérgicas; que su fuego sea lo suficientemente rápido y duradero á la vez, que sirva para formar “corrales de fuego”⁷⁴ donde se puedan acumular cantidades de langosta sin necesidad de regarla siempre con el líquido ardiendo, y que su precio no sea una exageración.*

La fenolina⁷⁵, por ejemplo, reúne estas condiciones. En estas dos últimas campañas se ha empleado en todos los estados de la langosta y sus resultados han sido siempre excelentes. La fenolina es uno de los productos de la destilación del alquitrán, mejor dicho, un compuesto de varios productos, benzol, creosota y nafta, hijos todos de una misma madre: la hulla, y preparada especialmente después de la destrucción de la langosta. Tiene la propiedad de la gasolina, que arde con igual facilidad, extendiéndose el fuego hasta dondequiera llevarse, pero durando mucho más, y no me explico porque no se haya preferido este combustible a la gasolina.

Reúne la apreciable condición que sin necesidad de prenderle fuego mata instantáneamente cuanto insecto toca, y por su gran influencia ó acción asfixiante deja paralizado é inutilizado al que encuentra alrededor; así que al rociar la fenolina sobre las matas ó sitios en que hay mucha langosta aglomerada y prenderle fuego, el resultado y efectos son admirables; apenas puede escapar una sola langosta.

La extinción de la langosta por medio de fungis de hongos langosticidas⁷⁶, por insoculación, así como rociar los campos con preparados arsenicales, percloruro de mercurio, ácido cianhídrico, sulfúrico, y otros elementos tóxicos o corrosivos, no obstante la publicidad que se da asegurando la infalibilidad de los resultados obtenidos en otros países, no hay que confiar en la eficacia de tales procedimientos. Es perder el tiempo y el dinero, por ahora al menos”.

Francisco Martínez Gomar explicaba una curiosa historia en el artículo titulado *Aprovechamiento de la langosta muerta*, en donde queda claro que el uso de productos químicos para matar langostas podía causar grandes sorpresas: “*Algunos beneficios ofrece indudablemente la langosta muerta. La casa Withe y Compañía de Buenos Aires, nos encargó el año 1897 una muestra de “polvo de langosta” que el Sr. Withe mandó a Londres, donde se analizó. Pareció ser que no disgustó a los ingleses, por cuanto encargaron al Sr. Withe que gestionara la adquisición de 2.000 toneladas.*

⁷⁴ Los corrales de fuego se formarán del modo siguiente: según la hora en que se comience la operación y el número de trabajadores, se elige el sitio y se calcula la extensión de terreno que ha de abrazar el círculo que han de formar los ojeadores. Se aprovecha el sitio en que haya más número de matas ó plantas altas y si no hay ninguna se ponen de las llevadas á propósito para que sirvan de punto céntrico.

Se va estrechando el círculo poco a poco, muy despacio (la precipitación es un gran inconveniente) y una vez reunida al menor espacio posible la mangas de langosta se forma el corral con ramas secas; se impregnan de líquido inflamable; los trabajadores se salen fuera, quedando unos cuantos nada más en el centro junto á la langosta. Se prende á un mismo tiempo fuego á las matas del centro en donde está aglomerado el insecto y al corral formado de ramas, y atentos los trabajadores de fuera y dentro del círculo o corral es más que difícil que escape con vida un solo insecto.

⁷⁵ El fenol es un alcohol derivado del benceno, obtenido por destilación de los aceites del alquitrán, que es un producto obtenido de la destilación de maderas resinosas, carbones, petróleo, pizarras y otros materiales vegetales y minerales. Es líquido, viscoso, de color oscuro y fuerte olor. Es muy inflamable y se había usado antiguamente como arma incendiaria.

⁷⁶ Ver artículo siguiente, viii. Los enemigos naturales de la langosta. Los agentes patógenos.

La prensa de Buenos Aires dio la noticia, y á los pocos días varios corredores de bolsa y agentes de negocios se disputaban muestras y datos para especular uno de los más fabulosos negocios de aquella época.

Una importante casa de Rosario de Santa Fe solicitaba que no diéramos á ninguna otra el negocio de guano⁷⁷ de langosta. Los Sres. Aranguren y Muñoz, de Buenos Aires, se comprometían á proporcionarme á mí todo el capital necesario para la explotación del negocio. Hice un presupuesto de gastos para la instalación de fábricas, muelles, secaderos, prensas, etc., etc., que ascendía á la respetable suma de 280.000 pesos, unas 840.000 pesetas. Se dispuso a entrar en negociaciones con el Gobierno para que facilitase la recolección y transporte de la langosta que por cuenta de la Empresa se había de matar en la provincia de Santa Fe, Entrerrios, Córdoba, etc., donde se estaba destruyendo por cientos de toneladas (El Gobierno argentino pagaba á dos pesos el quintal de langosta recogida; nosotros nos comprometíamos á matarla y recogerla á 10 pesos la tonelada). Se propuso desenterrar la que había en 88 fosas, en cada una de las cuales se calculaba de 6 á 7, y en algunos casos hasta más de 10 toneladas de langosta voladora.

El 2 de octubre de aquel año existía en toda la República, á excepción de la provincia de Buenos Aires y de algunos territorios federales, alrededor de 500 comisiones y subcomisiones. Con el propósito de conocer la verdad, el movimiento de la langosta, y á la vez señalar las zonas de desove como elemento imprescindible para la organización de los trabajos, la comisión llevó cartas geográficas por provincias, anotando en ellas por medio de alfileres de colores cuanto dato podría interesarle al efecto, á fin de hacer más tarde un estudio tan provechoso como interesante.

Las cantidades de langosta voladora destruída antes de nacer el mosquito, desde el 27 de agosto hasta el 2 de octubre fueron de 18.000 toneladas, de la cual la mayor parte de ellas pensábamos aprovechar para guano. Se mandaron muestras á Londres, Berlin, Hamburgo y París, donde, según noticias, se pagaba la tonelada de langosta muerta á 180 francos. Pero ¡ay desencanto para todos!

Si bien es cierto que la base de aquella seguridad en el gran negocio nació de un informe que dio el Director de la Oficina química municipal de Rosario de Santa Fe sobre la riqueza azoada del polvo de langosta, como quiera que la ciencia química puede llamarse infalible, no tardó en venir lo que no podía por menos de suceder.

El Jefe de la referida Oficina química municipal encontró en el primer análisis más de un 14,25 de ázoe orgánico y un 2,75 de ázoe amoniacal; pero en el segundo análisis no halló ni la mitad siquiera de riqueza azoada. ¿Qué había sucedido? Sencillamente lo siguiente: la langosta que analizó primero había sido muerta con sulfato de amoníaco y enterrada en grandes fosas y desinfectada con cal y sulfato de hierro; y claro, la langosta muerta y enterrada por esos procedimientos tiene que convertirse en un excelente guano.

Mas como en la generalidad de los procedimientos empleados en la extinción de la langosta no se usaba el sulfato de amoníaco ni se enterraba y desinfectaba con cal y otras substancias que puedan abonar ó enriquecer á la langosta de materias azoadas, en todos los demás análisis hechos no resultaba guano en condiciones de poder competir ni con el más inferior de los que se exportaban á Europa, y cuya cotización no respondía ni á los gastos de recogida y transporte de la langosta

⁷⁷ Guano es una palabra que proviene del quechua *huanu*, estiércol, y se refiere al excremento seco de ciertos vertebrados, especialmente aves marinas, muy valioso como fertilizante o abono para la agricultura, ya que se trata de un producto rico en nitrógeno, fósforo y potasio.

Fue usado por los incas desde la antigüedad, y sobre todo por las colonias españolas durante el siglo XIX, en el que se exportaba a diversos países europeos y a Estados Unidos. Hoy en día aún se explota la producción de guano en muchos puntos de la costa oeste sudamericana y en varias islas de Perú y norte de Chile, donde se encuentra acumulado en gran cantidad.

muerta. Se pensó, no obstante, en aplicar el sulfato de amoníaco, pero echadas cuentas resultaba demasiado caro el procedimiento. Esta es la historia del asunto del guano de langosta de la Argentina y que tanto llamó la atención allí y en Europa en 1897”.

En el libro de George W. Ware y David M. Whitacre, *The Pesticide Book*, publicado por la Universidad de Minnesota (sexta edición, año 2004), en el capítulo *History of Pesticides*, aparece un completísimo listado en donde se relacionan por orden cronológico los productos químicos utilizados en la lucha contra las plagas. Algunos de ellos ya los hemos visto en el presente capítulo. A medida que avanzaban los estudios químicos y tecnológicos, se hacía posible la elaboración de productos más sofisticados y rentables. Así, podría mencionarse el uso de arseniato de zinc (desde 1912), óxido de etileno (desde 1928), anabasina⁷⁸ (desde 1931), bromuro de metilo (desde 1932) o pentaclorofenol (desde 1936).

Al principio de la Segunda Guerra Mundial, en la década de 1940, la selección de insecticidas, ya lo hemos visto, se limitaba a varios arsenicales, aceites de petróleo, nicotina, piretro, rotenona, azufre, gas de cianuro de hidrógeno, criolita y también algunos insecticidas sintéticos como dinitro-ortocresol, cloropicrina, tiocianato o fenotiazina. Este conflicto mundial abrió la que se ha conocido como Era de la Química Moderna, con la introducción de un nuevo concepto en el control de insectos, los Insecticidas orgánicos sintéticos, el primero de los cuales fue el DDT.

De todas maneras, hasta la década de los años 1950 no puede considerarse que ninguna invasión de langostas acabara bajo los efectos de las operaciones de lucha. A partir del final de la Segunda Guerra Mundial puede ser atribuido el declive de las plagas, en parte, gracias a la lucha química.

No es mi intención detallar todos los productos químicos utilizados a partir de ese momento, muchos de los cuales se han aplicado de modo general a diversos tipos de plaga, no solo de insectos. La especificidad de luchar contra una especie concreta es el reto que tiene la ciencia en este sentido, y a pesar de los avances espectaculares conseguidos en los últimos años, aún queda camino por recorrer. En las siguientes páginas trataré tan solo de repasar de una manera superficial los productos químicos que se han usado, y siguen usando, para combatir distintas plagas, sobre todo insectos y ácaros, y los medios para hacerlas efectivas.

Los Organoclorados son insecticidas que contienen carbono, hidrógeno, y cloro. También se los conoce como hidrocarburos clorados, orgánicos clorados, insecticidas clorados o sintéticos clorados. Hoy en día su interés es más bien histórico, pues solo sobreviven algunos de ellos dada su gran toxicidad (acumulación en los seres vivos y efectos cancerígenos).

El grupo más antiguo de los organoclorados es el de los *difenil alifáticos*, que incluía DDT, DDD, dicofol, etilán, clorobenzilato y metoxicloro.

El DDT, dicloro-difenil-tricloroetano, es probablemente el más conocido y notable producto químico del siglo XX, y continua siendo reconocido como el insecticida más útil jamás desarrollado. Fue sintetizado por primera vez en 1873 por un estudiante austriaco, Othmar Zeidler. Sin embargo, el producto careció de interés hasta que el químico suizo Paul Hermann Müller (1899-1965) descubrió en 1936 la fuerte acción por contacto que exhibía el insecticida. Tras cuatro años de intenso trabajo obtuvo la patente industrial (1940), y dos productos, Gesarol y Niocide, fueron comercializados a ambos lados del Atlántico al probarse su eficaz acción en el combate contra los agentes transmisores del tifus, malaria, fiebre amarilla y plagas de la agricultura en general. En el año 1948 Paul Hermann Müller recibió por este trabajo el premio Nobel de Fisiología y Medicina.

⁷⁸ La anabasina es un alcaloide parecido a la nicotina, extraída de *Anabasis aphylla*, una planta de la familia Chenopodiaceae.

Entre 1940 y los primeros años de la década de 1970 fueron usados en el mundo más de 1.800 millones de kilogramos de DDT. Cuando finalmente fue reconocida la gran bioconcentración y persistencia del producto, así como sus efectos letales sobre algunas aves y la reducción dramática de la población de insectos que se insertan en la cadena alimentaria de diferentes especies, fue prohibido su uso. Estados Unidos lo hizo en 1973 y el resto de los países desarrollados siguieron rápidamente su ejemplo. Actualmente el DDT es aún usado en diversos países del tercer mundo por su efectividad para controlar el mosquito transmisor de la malaria.

El modo de acción del DDT nunca se ha establecido claramente, aunque es seguro que destruye de una manera compleja el delicado balance de los iones de sodio y potasio dentro de los axones de las neuronas de una manera tal, que impide la transmisión normal de los impulsos nerviosos, tanto en insectos como en mamíferos. Eventualmente las neuronas afectadas disparan impulsos de manera espontánea, haciendo que los músculos se contraigan, las llamadas "contracciones del DDT", seguidas por convulsiones y muerte. El DDT tiene una correlación de temperatura negativa, de manera que cuanto más baja sea ésta más tóxico se vuelve el producto para los insectos.

Las propiedades insecticidas del grupo de los *hexaclorociclohexanos* (HCH), también conocidos como hexacloruro de benceno (BHC) fueron descubiertas en 1940 por entomólogos franceses y británicos. En su grado técnico hay cinco isómeros, alpha, beta, gamma, delta y epsilon. Es sorprendente que sólo el isómero gamma tiene propiedades insecticidas. En consecuencia, este isómero fue aislado en el proceso de manufactura, vendiéndose como el insecticida inodoro llamado lindano⁷⁹. A pesar que Estados Unidos, por ejemplo, ya eliminó todos sus usos en el año 2002, el HCH es un producto que actualmente se utiliza en muchos países en desarrollo por su bajo coste.

Los efectos superficiales del HCH se parecen a los del DDT, pero ocurren mucho más deprisa; el isómero gamma es un neurotóxico cuyos efectos aparecen a las pocas horas de suministrarse, aumentando la actividad del individuo y surgiendo temblores y convulsiones que lo llevan a la postración y muerte.

Los insecticidas del grupo de los *ciclodienos* aparecieron después de la Segunda Guerra Mundial. Se trata de insecticidas persistentes y estables en el suelo⁸⁰ y también en presencia de luz ultravioleta. Algunos de ellos son los siguientes (en paréntesis el año de su aparición): clordano (1945), dieldrina⁸¹ y aldrina (1948), heptacloro (1949), endrina (1951), mirex (1954), endosulfán (1956) y

⁷⁹ El lindano contiene al menos el 99% del isómero gamma del HCH. Actúa por contacto, ingestión e inhalación. Tiene una persistencia de acción muy débil, tan solo 24 horas, y por tanto es el organoclorado menos peligroso para el medio ambiente, aunque es tóxico para abejas y peces*. La aplicación de lindano en ULV, "ultra bajo volumen" (ver más adelante) en Níger eliminó el 85% de la población acridia entre 24-48 horas.

(La efectividad de los insecticidas contra las langostas se ha recogido del excelente trabajo de M. Hanh Launois Luong / Michel Launois / Tahar Rachadi. *La lutte chimique contre les criquets du Sahel*. CIRAD / PRIFAS. (Paris, 1988). ISBN 2-87614-013-6. http://locust.cirad.fr/ouvrages_pratiques/pdf/DFPV3.pdf)

* Es importante determinar la toxicidad sobre estas especies animales debido a la gran interrelación que existe entre ellos y los humanos, ya sea por el consumo de miel, o pescado, y tratando de evitar, en este último caso, los usos de pesticidas en lugares próximos a los puntos de agua.

A pesar de su efectividad, de la gran duración de su efecto (más de un mes) y del coste económico de su producción, la mayoría de los usos agrícolas con los ciclodienos fueron prohibidos a partir de la década de 1980 debido a su persistencia en el medio ambiente y a la resistencia que desarrollaron varios insectos al producto.

⁸⁰ La efectividad de esos productos es muy alta. Como ejemplo se puede señalar que para el control de termitas se trataron diferentes maderas habitadas por ellas con productos como clordano, aldrina, y dieldrina. Hoy en día, 60 años después de su aplicación, estas maderas siguen estando protegidas contra la invasión de termitas.

⁸¹ La aplicación aérea de dieldrina en Pakistán, en el año 1962, contribuyó eficazmente a terminar con la invasión generalizada de *Schistocerca gregaria* que se había iniciado en 1942. Actúa por contacto e ingestión y tiene un gran espectro de acción, con una persistencia superior a los 30 días. Actualmente es un producto prohibido en numerosos

clordecona (1958). Los ciclodienos parecen afectar a todos los animales de manera similar a los del HCH: hiperactividad del sistema nervioso, temblores, convulsiones, postración y muerte.

Los Organofosforados (OPs) son insecticidas que contienen fósforo, derivados de alguno de sus ácidos, conocidos también con los nombres de fosfatos orgánicos, insecticidas fosforados o ésteres del ácido fosfórico.

Empezaron a usarse a principios de 1950 y su uso se intensificó durante las décadas de 1980 y 1990. Son plaguicidas que constituyen un amplísimo grupo de compuestos de síntesis, habitualmente muy tóxicos, con precedentes en los gases de guerra, los llamados “gases nerviosos”, como sarín, tabún y somán, desarrollados de manera especial a partir de la Segunda Guerra Mundial⁸². Sus propiedades como insecticidas hicieron posible que en 1959 ya se hubieran sintetizado alrededor de cincuenta mil productos distintos, y que formen parte, como ingrediente activo, de muchos formulados comerciales.

Los organofosforados tienen tres propiedades características: generalmente son más tóxicos a los animales vertebrados que otras clases de insecticidas: la mayoría de ellos son químicamente inestables o no persistentes, y son escasamente solubles en agua. Tienen tendencia a disolverse en grasas, de manera que la piel puede constituirse en una vía de entrada muy importante.

Los organofosforados funcionan inhibiendo ciertos importantes enzimas del sistema nervioso, particularmente la colinesterasa (ChE), provocando contracciones rápidas de los músculos voluntarios y finalmente parálisis. Todos los organofosforados son ésteres del fósforo que tienen diferentes combinaciones de oxígeno, carbono, azufre y nitrógeno, todo lo cual se constituye en tres grupos, los derivados alifáticos, fenílicos y heterocíclicos, y en seis diferentes subclases: fosfatos, fosfonatos, fosforotioatos, fosforoditioatos, fosforotiolatos y fosforoamidatos.

Los *alifáticos* son estructuras de carbono en forma de cadenas. El primer organofosforado que llegó a la agricultura fue el TEPP⁸³. Otros compuestos son malatión⁸⁴, triclorfón, monocrotofós, dimetoato, oxidemetonmetilo, dicrotofós, disulfotón, diclorvós, mevinfós, metamidofós y acefato.

Los *fenílicos* contienen un anillo fenílico con uno de los hidrógenos del anillo desplazado de la parte del fósforo, y otros hidrógenos frecuentemente desplazados por Cl, NO₂, CH₃, CN, o S. Los organofosforados fenílicos son generalmente más estables que los alifáticos, y por tanto sus residuos duran más tiempo. El primer organofosforado fenílico que llegó a la agricultura fue el paratión (paratión etílico) en 1947. Ejemplos de otros organofosforados fenílicos son paratión metílico, profenofós, sulprofós, isofenfós, fenitrotión⁸⁵, fentión y famfur.

países por su enorme toxicidad para el hombre, vertebrados, abejas y peces, y se han estudiado nuevos productos para sustituirlo en la lucha contra las langostas migratorias, pero sin gran éxito. Los stock existentes hoy en día, sobre todo en el occidente africano, se reservan para uso en zonas desérticas, en condiciones muy precisas y bajo supervisión de personal cualificado (son obligatorios los trajes protectores mientras se manipula el producto).

⁸² Inicialmente, el descubrimiento del sarín, conocido como GB fue realizado en Alemania (1938), cuando se buscaban sustitutos para la nicotina, la cual se usaba intensamente como insecticida pero escaseaba en ese país. El tabún (GA) fue descubierto en 1937 y el somán (GD) en 1944.

⁸³ El TEPP (tetraetilpirofosfato) fue descubierto por Gerhardt Schrader en 1938 y fue usado sistemáticamente a partir de 1946. Sus investigaciones se basaban en los estudios de V. Arbusow (1906) y D. Balareff (1914), iniciando la síntesis de compuestos fosforados orgánicos con propiedades insecticidas.

⁸⁴ El malatión actúa por contacto y muy débilmente por ingestión; tiene un gran espectro de acción y a pesar de tener un efecto de choque importante contra los acridios en general, pero poco eficaz sobre las langostas, su persistencia es muy fugaz, apenas 24 horas. Es un producto muy tóxico para abejas y peces.

⁸⁵ El fenitrotión actúa por contacto, ingestión e inhalación; tiene un gran espectro de acción y su persistencia en medio tropical es de 1-2 días. Es fácilmente absorbido por la piel, de manera que es necesario evitar todo contacto directo,

Los *heterocíclicos* tienen las estructuras de los anillos compuestas por átomos diferentes, o que no son similares, como oxígeno, nitrógeno o azufre. El primero de este grupo fue el diazinón⁸⁶ introducido en 1952. Otros compuestos de este grupo son azinfos-metilo, azinfos-etilo, clorpirifós, clorpirifós-metílico⁸⁷, metidatió, fosmet e isazofós.

Debido a la toxicidad relativamente alta de los organofosforados, en Estados Unidos se realizó a finales de la década de 1990 una extensa reevaluación de toda la clase, y muchos de sus compuestos fueron cancelados y otros perdieron sus usos.

Los Carbamatos son sustancias orgánicas de síntesis conformadas por un átomo de nitrógeno unido a un grupo lábil, el ácido carbámico, cuyo modo de acción es la inhibición del enzima colinesterasa. El carbaryl⁸⁸, introducido en 1956, fue el primer insecticida carbamato que tuvo éxito, vendiéndose a nivel mundial mucho más que todos los demás carbamatos juntos, por tres características primordiales: a pesar de tener un efecto neurotóxico oral y dermal muy alto, afecta muy levemente a los mamíferos; tiene una nula acumulación en los tejidos, y su espectro de acción para el control de insectos es excepcionalmente amplio.

Otros insecticidas carbamatos que han perdurado mucho en el mercado son metomilo, carbofurán, aldicarbo, oxamilo, tiodicarbo, metiocarbo, propoxur⁸⁹, bendiocarbo⁹⁰, carbosulfán, aldoxicarbo, promecarbo y fenoxicarbo. Otros carbamatos que han entrado recientemente en el mercado incluyen pirimicarbo, indoxacarbo, alanicarbo y furatiocarbo.

Los carbamatos inhiben el enzima colinesterasa y se comportan de una manera casi idéntica en los sistemas biológicos, causando el envenenamiento del sistema nervioso central, pero con dos diferencias principales: algunos carbamatos son potentes inhibidores de la aliesterasa y su selectividad es algunas veces más pronunciada contra la colinesterasa de diferentes especies; en segundo lugar, la inhibición de este enzima por los carbamatos es reversible.

sobre todo en las formulaciones muy concentradas. Es tóxico para abejas y peces. Se trata de un producto de referencia para la lucha por vía terrestre o aérea contra langostas y acridios en general. Fue usado en Malí para luchar contra las larvas de *Kraussaria angulifera* y *Kraussella amabile*, matando a la mitad de la población en 24 horas.

⁸⁶ El diazinón actúa por contacto, ingestión e inhalación, con un gran espectro de acción y una persistencia de 1-2 días. Es un producto moderadamente tóxico. Ha sido empleado durante largo tiempo contra los enjambres de *Schistocerca gregaria*. Sin embargo, tiene poca eficacia en la aplicación contra las larvas de la misma especie. En 1986 quedó constatada la eliminación del 80% de una población de *Oedaleus senegalensis* en Malí.

⁸⁷ El clorpirifós actúa por contacto, ingestión e inhalación, con un gran espectro de acción y una persistencia de 2 días. Es tóxico para las abejas y los peces y al ser muy volátil hay que tener mucho cuidado con los vapores que desprende, por lo que se recomienda evitar cualquier contacto con la piel y las mucosas. En el Chad, la aplicación de este producto en ULV mató al 98% de la población acridia.

⁸⁸ El carbaryl actúa esencialmente por ingestión, teniendo una débil acción por contacto. Su espectro de acción es muy grande y la persistencia puede durar hasta una semana en clima tropical. Es tóxico para las abejas y bastante tóxico para los peces. Se utilizó este producto contra *Aiolopus simulatrix* y *Oedaleus senegalensis*, consiguiéndose una mortandad del 72% de la población en 24 horas. Es aconsejable sobre todo para combatir las infestaciones de larvas jóvenes.

⁸⁹ El propoxur es un excelente producto contra las langostas que actúa por contacto y que tiene pocos efectos por ingestión. Es tóxico para las abejas, peces y pájaros. En Malí se obtuvo una mortandad contra larvas de *Kraussaria angulifera* y *Kraussella amabile* del 48%. En 1986 fue usado este producto en la plaga que afectó todo el Sahel.

⁹⁰ El bendiocarbo actúa por contacto, ingestión e inhalación, con un gran espectro de acción y una duración en sus efectos de siete días en clima tropical. Es tóxico para las abejas y los peces. En Malí produjo la muerte de entre el 60-80% de población de *Kraussaria angulifera* y *Kraussella amabile* en 24 horas. En Eritrea el producto se reveló muy eficaz y de acción rápida sobre larvas e imagos de *Schistocerca gregaria*.

Las Formamidinas comprenden un pequeño grupo de insecticidas. El modo de acción que se ha propuesto es la inhibición del enzima monoamina oxidasa, responsable de la degradación de los neurotransmisores norepinefrina y serotonina. Los insectos afectados se quedan paralizados y mueren. Otros productos son clordimeform, formetanato y amitraz. Su valor actual consiste en utilizarlos en el control de plagas resistentes a los organofosforados y a los carbamatos.

Los Dinitrofenoles tienen un amplio rango de toxicidades como herbicidas, insecticidas, ovicidas y fungicidas. De los insecticidas, el binapacril y el dinocap fueron usados intensamente como fungicidas, pero debido a su toxicidad inherente todos fueron retirados del mercado.

Los productos Orgánicos de Estaño son un grupo de acaricidas que tienen una función doble como fungicidas. De interés particular es la cihexatina, uno de los acaricidas más selectivos que se conocen, introducido en 1967. El óxido de fenbutatina ha sido usado extensamente contra ácaros en frutales, cítricos, cultivos de invernadero y ornamentales.

Los Piretroides, el piretro natural, rara vez ha sido usado con fines agrícolas debido a su costo y a su inestabilidad en presencia de luz solar. En décadas recientes muchos materiales sintéticos parecidos a las piretrinas han aparecido en el mercado. Originalmente fueron llamados piretroides sintéticos; actualmente se les llama simplemente piretroides. Comparten modos de acción similares a los del DDT, rompiendo el canal de sodio en los insectos, afectando su sistema nervioso central y el periférico. Estimulan las células nerviosas para que produzcan descargas repetitivas y eventualmente causan parálisis. El efecto estimulante de los piretroides es mucho más pronunciado que el del DDT, degradándose rápidamente en el ambiente y usándose, a menudo, en concentraciones muy bajas (unos pocos gramos por hectárea).

Los piretroides han tenido una evolución continua, que ha sido dividida convenientemente en cuatro generaciones. La primera generación contiene sólo un piretroide, la letrina, aparecida en 1949. La segunda generación incluye tetrametrina (1965), resmetrina (1967), veinte veces más efectiva que el piretro, bioresmetrina (1967), cincuenta veces más efectiva que el piretro, y finalmente fonotrina (1973).

En la tercera generación se incluían los llamados piretroides agrícolas debido a su excepcional actividad insecticida y a su fotoestabilidad, incluye fenvalerato y permetrina, aparecidos entre 1972-1973. No son afectados por la luz ultravioleta del sol y duran entre 4-7 días como residuos eficaces sobre el follaje del cultivo.

La cuarta generación, la actual, ofrece productos fotoestables que no sufren fotólisis, o divisiones, en presencia de luz, y al ser mínimamente volátiles ofrecen una efectividad residual extendida que puede alcanzar los diez días en condiciones óptimas. Esta generación incluye bifentrina, lambda-cihalotrina⁹¹, alfacipermetrina⁹², ciflutrina, deltametrina⁹³, esfenvalerato, praletrina, fenpropatrina,

⁹¹ La lambda-cihalotrina actúa por contacto e ingestión y su persistencia dura varios días en ambientes sahelianos. Es tóxico para los peces y moderadamente tóxico para las abejas. Asociando este producto al carbaryl o al lindano se revela muy potente, con una mortalidad entre el 95-98% y con un coste muy menor, pues la dosis necesaria de piretrinoide es la mitad. En Malí se pulverizó este producto en ULV sobre *Oedaleus senegalensis* y se consiguió una mortandad del 85-95% de su población.

⁹² La alfacipermetrina actúa por contacto e ingestión y es un producto poco tóxico. El tratamiento efectuado en África del Sur contra *Locustana pardalina* consiguió eliminar el 95% de la población.

⁹³ La deltametrina actúa por contacto e ingestión, y su persistencia llega hasta los ocho días en medio tropical. En un tratamiento efectuado en Arabia Saudita contra *Schistocerca gregaria* y en Botswana contra *Locustana pardalina*, los resultados fueron excelentes. Sin embargo, la misma dosis aplicada a una población de *Schistocerca gregaria* que infestaba un región de la costa del mar Rojo no fue definitiva, y al cabo de poco tiempo se observaron numerosos casos de individuos que se recuperaban de la exposición al producto.

flucithrinato, fluvalinato, tau-fluvalinato, teflutrina, tralometrina y zeta-cipermetrina. Las adiciones recientes son acrinatrina, imiprotrina (1998) y gamma-cihalotrina, que aún está en desarrollo.

Los Nicotinoides son una de las clases de insecticidas más recientes, con un nuevo modo de acción. Anteriormente se los denominó nitroguanidinas, neonicotinilos, neonicotinoides, cloronicotinas, y más actualmente como cloronicotinilos. Los nicotinoides son similares y modelados a partir de la nicotina natural. El imidacloprido⁹⁴ fue introducido en Europa y Japón en 1990 y fue registrado por primera vez en la EEUU en 1992. Muy posiblemente sea el insecticida que se usa en mayor volumen en el ámbito global. Otros nicotinoides incluyen acetamiprid, tiametoxam, nitenpiram, clotianidina, dinotefurán y tiacloprid.

Las Spinosinas están entre las clases de insecticidas más recientes, y están representadas por el spinosad, un metabolito de la fermentación del actinomiceto *Saccharopolyspora spinosa*, un microorganismo que habita el suelo. Es particularmente efectivo como material de amplio espectro para la mayoría de las orugas que son plaga, con una actividad de contacto y estomacal contra larvas de lepidópteros, minadores de hojas, thrips y termitas, con larga acción residual. Los cultivos registrados incluyen el algodón, hortalizas variadas, árboles frutales y ornamentales.

Otros productos químicos usados como insecticidas de uso reciente son los Fiproles o fenilpirazoles (fipornil, efectivo contra insectos resistentes o tolerantes a insecticidas piretroides, organofosforados y carbamatos); Pirroles (clorfenapir, insecticida y acaricida tanto de contacto como estomacal); Pirazoles (tebufenpirad y fenpiroximato, etiprole y tolfenpirad, acaricidas de contacto y estomacales no sistémicos); Piridazinonas (piridaben, insecticida y acaricida selectivo de contacto); Quinazolininas (fenazaquin, acaricida de contacto y estomacal); Benzoilureas (triflumurón, clorfluzaurón, teflubenzurón, hexaflumurón, flufenoxurón, fluciclorxurón, flurazurón, novalurón, diafentiurón, diflubenzurón, bistriflurón, noviflumurón y lufenurón. Funcionan como reguladores del crecimiento de los insectos (RCIs), interfiriendo en la síntesis de la quitina, una parte vital y casi indestructible de su exoesqueleto, y entrando al insecto más por ingestión que por contacto, provocando la ruptura de la cutícula malformada, o la muerte por hambre. Su máximo valor está en el control de orugas y larvas de diversos escarabajos.

Los productos llamados “Sinergistas” no se pueden considerar en sí mismos como tóxicos o insecticidas, pues se utilizan junto a éstos para “sinergizar” o potenciar su actividad. El primero fue introducido en 1940 para aumentar la efectividad del piretro. Desde entonces han aparecido muchos de estos productos, aunque actualmente se comercializan unos pocos, encontrándose en casi todos los aerosoles de uso casero, de animales y mascotas, mejorando la acción de insecticidas de rápida acción como el piretro, aletrina, y resmetrina.

⁹⁴ En el año 2000 la FAO escogió un nuevo producto como insecticida para la lucha contra la langosta migradora, llamado Confidor, imidacloprido del grupo de los nitroguanidinas, administrado por contacto o por vía ingestiva y que podía afectar a los individuos en diversos estadios larvales de su desarrollo y también en su estado adulto, con unos resultados espectaculares de una mortandad superior al 95% tras 24-48 horas de aplicar el tratamiento.

Confidor se ha demostrado como un pesticida muy compatible con el medio ambiente, y en un ecosistema tan sensible como el de Madagascar no ha afectado, por ejemplo, la supervivencia de las termitas, fundamentales para mantener el equilibrio del agua en el suelo.

Como Insecticidas antibióticos están las avermectinas, usadas sobre todo en el control de ácaros y diversas plagas de los invernaderos y parásitos internos de animales domésticos. Los productos más conocidos son la abamectina y la emamectina, insecticidas de acción estomacal y de contacto, que afectan al individuo en su alimentación, que se detiene, quedando irreversiblemente paralizado y muriendo a los 3-4 días.

Los productos Fumigantes se han utilizado de forma habitual. Se trata de moléculas orgánicas pequeñas y volátiles que se gasifican a temperaturas por encima de los 5°C y suelen ser más pesadas que el aire. La mayoría de ellos son altamente penetrantes y llegan a lo más profundo del material expuesto.

Se usan para matar insectos, huevos de insectos, nemátodos y ciertos microorganismos en edificios, bodegas, elevadores de grano (silos), suelos e invernaderos conteniendo productos empaquetados como frutas secas, frijoles, granos o cereales.

Aunque su uso se está reduciendo actualmente debido a las grandes preocupaciones medioambientales⁹⁵, el bromuro de metilo ha sido el fumigante más usado en el mundo entero, y únicamente en el año 1966 se usaron 68.424 toneladas métricas.

Otros fumigantes comunes son dicloruro de etileno, cianuro de hidrógeno, fluoruro de sulfurilo, cloroteno, dióxido de etileno, cristales de naftaleno (naftalina), cristales de paradiclorobenceno, gas fosfina, dicloropropano, iodometano y metam-postasio.

Como productos Repelentes de insectos se encuentran el dimetil ftalato, dibutil ftalato, benzoil benzoato, n-butil acetanilida, dimetil carbato, dietil toluamida, usado en el mundo entero contra moscas y mosquitos, y el n-metilneodecanamida, de aplicación en pisos y paredes para repeler cucarachas y hormigas.

En los últimos años han aparecido nuevos insecticidas, conocidos con el nombre de “Clases o compuestos Misceláneos”, como los metoxiacrilatos (fluacirpirim, acaricida); naftoquinonas (acetoquinocilo, acaricida); análogos de la nereistoxina (tiociclám, cartap, bensultap, tiocitap-sodio, selectivamente específicos contra plagas de lepidópteros y coleópteros); piridina azometina (pimetrozina, usada para el control de chinches homópteros); pirimidinaminas (pirimidifén, insecticida y acaricida); ácidos tetrónicos (spirodiclofén, spiromesifén, acaricidas); tetrazinas (clofentezina, etoxazol, acaricidas); piridanilo (acarizcida) y amidoflumet (acaricida).

Los Insecticidas biorracionales, los biopesticidas, son la tendencia para el futuro. Se trata de sustancias de origen natural (o conseguidas en laboratorio y con unas características similares), con un efecto negativo o letal sobre plagas específicas, con un modo de acción única, que no sean tóxicas para los humanos ni para sus plantas o animales domésticos, y con un efecto mínimo o muy poco adverso, sobre la vida silvestre y el medio ambiente⁹⁶.

⁹⁵ Para el año 2001 estaba prevista una reducción en su utilización del 50%; del 70% para el año 2003 y una prohibición total para el año 2005. De acuerdo con el Protocolo de Montreal, los países en desarrollo tendrían tiempo hasta el año 2015 para eliminar su producción, aunque es difícil conseguirlo ya que las alternativas para sustituirlo es difícil de igualar dada sus particularidades: es un producto barato y muy flexible para una amplia variedad de plagas.

⁹⁶ La plaga de enormes proporciones que tuvo lugar entre 1985 y 1988 obligó a tratar las infestaciones de *Schistocerca gregaria* con los productos químicos disponibles más agresivos. El uso de dieldrina había sido prohibido por razones ecológicas y los insecticidas verdaderamente apropiados para la lucha antiacridiana se echaban a faltar. Los productos utilizados en grandes cantidades, sobre todo carbaryl, fenitrotión, malatión y propoxur causaron consecuencias nefastas para el medio ambiente y sus costes ascendieron a más de 275 millones de dólares. Vistos los resultados, era evidente que debía trabajarse en otras líneas de acción.

Los insecticidas biorracionales son agrupados en bioquímicos (hormonas, enzimas, feromonas y agentes naturales como los reguladores de crecimiento) o microbiales (virus, bacterias, hongos, protozoarios y nemátodos). A finales del año 2001 estaban registrados en Estados Unidos casi 200 ingredientes activos de biopesticidas que comprendían unos 800 productos.

Las Feromonas son hormonas sexuales, compuestos moleculares altamente específicos que se evaporan rápidamente. Son liberados por una gran cantidad de insectos, habitualmente hembras, para comunicarse, detectándose el producto por individuos de la misma especie. Las feromonas se clasifican entre las llamadas “de liberación” (atracción sexual, congregación, dispersión, ovoposición y alarma) o las “de información” (cambios graduales en crecimiento y desarrollo, especialmente en insectos sociales).

Los cinco usos principales se reducen a la captura de machos en trampas para aminorar el potencial reproductivo de una población de insectos; estudios de movimiento para determinar la distancia que recorren cuando se desplazan de un punto a otro; monitoreo de poblaciones para detectar el momento en que aparece un brote; programas de detección para determinar si una plaga ocurre en un área concreta, y finalmente, la técnica de “confusión, o alteración del apareamiento”.

Los Reguladores del crecimiento (RCIs) de los insectos son compuestos químicos que alteran su crecimiento y desarrollo de tres maneras distintas: como hormonas juveniles (edisona, hormona de la muda, que afecta el desarrollo del insecto inmaduro e impide la emergencia del adulto), como precocenos (interfieren en la función normal de las glándulas productoras de las hormonas juveniles) y como inhibidores de la síntesis de la quitina (benzoilureas⁹⁷, buprofezin y ciromazina), afectando la producción de nuevos exoesqueletos durante la muda).

Los reguladores de crecimiento tienen generalmente poco o ningún efecto sobre los humanos y la vida silvestre. Sin embargo, no suelen ser específicos, ya que afectan no sólo a la especie objetivo, sino también a otras especies de artrópodos⁹⁸.

Los reguladores de crecimiento más conocidos son el metopreno (uso en los estados larvales 2-4 de mosquitos); hidropreno (uso contra cucarachas y plagas que atacan los granos almacenados); kinopreno (efectivos contra chinches homópteros); fenoxicarb (uso contra hormigas, cucarachas, garrapatas y ácaros); piriproxifén (uso contra moscas y mosquitos); buprofezin (uso contra el díptero *Bemisia tabaci*, llamada “mosca blanca”, la plaga del algodónero).

Los insecticidas reguladores del crecimiento más modernos pertenecen al grupo de las hidracinas, incluyendo el tebufenozide, halofenozide, metoxifenozide y cromafenozide, todos alteradores de la hormona edisona.

Los Insecticidas microbiales obtienen su nombre de los microorganismos que se utilizan para controlar ciertos insectos, causándoles enfermedades y no afectando otros animales o plantas. En la actualidad no hay muchos productos comerciales ni tampoco aprobados de forma internacional (más de 55 de ellos son naturales, y 16 organismos son producidos por bioingeniería).

⁹⁷ El teflubenzurón, regulador de crecimiento del grupo benzoilfenilurea, actúa por ingestión, y su acción se concreta en el momento de la muda por una perturbación en la formación de la cutícula. Su campo de acción se reduce a los artrópodos fitófagos, con una persistencia de acción superior a la de los carbamatos y organofosforados. No es tóxico para los animales de sangre caliente ni para las abejas ni los peces. En el Chad se aplicó este producto sobre *Aiolopus simulatrix*, consiguiéndose una mortandad de las larvas del 41% en 24 horas, y del 98% al cabo de once días.

⁹⁸ Ver artículo sobre *Nomadacris septemfasciata*, el árbol del neem, *Azadirachta indica*, en Parte Segunda, capítulo ii. Las plagas modernas en África y medio Oriente).

A mediados del año 2002, la lista de microbiales⁹⁹ registrados incluía 35 bacterias, 1 levadura, 17 hongos, 1 protozooario, 6 virus, 8 organismos de bioingeniería y 8 genes de cultivos transgénicos.

Los Organismos Transgénicos son aquellos que son alterados genéticamente mediante la introducción artificial del DNA de otro organismo. La secuencia artificial de genes se denomina transgene.

Las investigaciones iniciadas a comienzos de los años 1950 sobre la determinación del código genético culminó en los años 1990 permitiendo a los científicos que trabajaban en biotecnología incorporar genes codificados, con características específicas, a células de cultivos.

El concepto de que la ingeniería genética podría ser aplicada a organismos y cultivos para aumentar el control de plagas se conocía bien en la década de 1970. Estas células alteradas fueron regeneradas en plantas viables mediante el cultivo de tejidos, de manera que se crearon diversos cultivos transgénicos con características seleccionadas en las llamadas “semillas de líneas élite”. Las plantas tratadas así son denominadas genéticamente modificadas (GM), y aquellas que emulan insecticidas son las que han sido alteradas para inducir resistencia a los insectos (son también llamadas plantas pesticidas, o plantas a las cuales se les han incorporado protectantes).

El resultado ha sido la obtención de las plantas pesticidas, definidas como plantas que han sido modificadas genéticamente para contener los genes de la endotoxina delta de *Bacillus thuringiensis*¹⁰⁰. Esta definición se irá expandiendo a medida que genes de fuentes adicionales sean incorporados a las plantas, y en algunas introducciones posteriores, estas plantas ya han sido mejoradas, o incrementadas, mediante el uso de “genes apilados”, lo cual significa que se ha introducido más de un transgene en el mismo cultivo para lograr las múltiples características deseadas.

A pesar que *Bacillus thuringiensis* ha sido la bacteria entomotóxica con mayor potencial para producir el bioinsecticida y la que más se ha explotado comercialmente, existen otras bacterias, como *Bacillus popillae* y *Bacillus sphaericus*, con características específicas, y muy especialmente *Bacillus morati*, con un valor reconocido en el control de plagas urbanas como los mosquitos, vectores de enfermedades como paludismo, dengue, etc.

El uso de estos productos transgénicos se hizo muy habitual. En 1996 fue sembrado con soja transgénica más del 20% de la superficie cultivada en Estados Unidos y cerca de 40.000 acres de maíz transgénico.

En el año 1997 ya existían en Estados Unidos trece cultivos genéticamente modificados que habían sido desregulados y podían ser comprados en el mercado y cultivados en los campos. En ese año ya se habían sembrado 9,3 millones de acres de soja transgénica; 3,5 millones de acres de algodón transgénico y 8,1 millones de acres de maíz transgénico, que incrementó la proporción total de superficie sembrada de un 18% en el año 2000 a un 26 % en el año 2003.

⁹⁹ Ver capítulo viii. Los enemigos naturales de las langostas. Los agentes patógenos.

¹⁰⁰ La bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bth) es un bacilo gram-positivo que produce durante la esporulación un cristal de proteína tóxica conocido como delta-endotoxina. Cuando el cristal es ingerido por un insecto en fase larvaria, llega a su intestino medio, se disuelve por la acción de los jugos intestinales, la delta-endotoxina sufre una proteólisis enzimática y da origen a una toxina activa. Ésta se une a un receptor específico de las membranas epiteliales de las células del intestino generando poros que desequilibran su balance osmótico y provocan la lisis celular de esta parte del aparato digestivo, causando diarreas y vómitos en el insecto y provocando posteriormente su muerte por deshidratación severa.

Sin embargo, la alteración genética de los diversos cultivos ha propiciado una gran discusión científica y la lógica preocupación sobre la seguridad humana¹⁰¹ y los riesgos ecológicos¹⁰² que pueden provocar estos productos.

Los vertidos

El vertido de estos productos en los campos infestados por langostas se realiza por diversos métodos, dependiendo de las necesidades o disponibilidades en cada momento. Un insecticida no se elige únicamente por sus propiedades, sino también por sus modalidades de aplicación y particularmente por los medios de vertido, distinguiéndose fundamentalmente cuatro tipos: cebos envenenados, espolvoreados diversos, pulverizaciones y vertidos aéreos.

En los cebos envenenados, el principio consiste en mezclar insecticidas (bendiocarbo, propoxur, lindano, carbaryl, fenitrotión, etc.) a un soporte apetecible para las langostas (harina de maíz o mandioca, compuestos de trigo o arroz, residuos de caña de azúcar, incluso talco), sin modificar las propiedades de la ingestión. La eficacia de la comida envenenada depende en gran medida de las características del entorno, sobre todo en lo que se refiere a la abundancia de vegetación que pueda haber en el terreno, posibilitando la elección del alimento por parte de las langostas. Los resultados son espectaculares cuando las langostas están hambrientas, pero muy decepcionantes si la comida no resulta atractiva.

El cebado se reparte indiscriminadamente, de forma desperdigada o en pequeños montones, según el comportamiento y presencia de los acridios. En estación seca es conveniente mojar la comida, pues la convierte en más apetitosa para el insecto acalorado. El escaso insecticida repartido mediante este procedimiento descarta todo peligro para el hombre y los animales domésticos, excepto para las aves, que es necesario alejarlas momentáneamente. Se han obtenido excelentes resultados con harina de trigo mezclado con un 2% de carbaryl.

Este sistema, muy utilizado en el pasado, precisa de un gran despliegue humano y de vehículos transportadores, pues la manipulación es muy laboriosa¹⁰³.

¹⁰⁸ El método consistía en colocar una línea de cebos envenenados en el camino por donde debía pasar la banda. Éstos estaban compuestos por un “salvado” mezclado al 4% con un insecticida llamado gammaexano (probablemente lindano), que actuaba como un veneno gástrico. Cuando las larvas llegaban al “salvado” se detenían para comer y morían rápidamente. La cantidad de veneno era muy pequeña, y con tan solo 1,5 kg. de veneno mezclado con 40 kg. de salvado eran suficientes para acabar con una banda que cubriera hasta dos hectáreas de territorio.

Entre el mes de marzo y junio del año 1952 fueron destruidas con este método alrededor de 10.000 bandas larvarias en una zona de Arabia Saudita que cubría 25.000 km². En el mes de octubre del año

¹⁰¹ Las consecuencias sobre la salud se refieren a las siguientes afecciones: posibilidad que puedan aumentar la cantidad de reacciones alérgicas a los alimentos modificados genéticamente; posibilidad que los cultivos transgénicos promuevan la pérdida de nuestra capacidad para tratar las enfermedades con medicamentos antibióticos; peor calidad nutricional de los alimentos genéticamente modificados en comparación con los alimentos tradicionales.

¹⁰² La expansión de los cultivos transgénicos amenaza la diversidad genética por la simplificación de los sistemas de cultivos y la promoción de la erosión genética; la hibridación de los cultivos con las malezas cercanas quizás permitiría que éstas adquirieran resistencia a los herbicidas, creando supermalezas; posibilidad que las plantas transgénicas cultivadas en el campo transfirieran sus genes resistentes a antibióticos a organismos del suelo, con lo que se produciría un aumento general del grado de resistencia a los antibióticos en el medio ambiente; posibilidad que se recombinen vectores que generen variedades de virus más nocivos; posibilidad que las plagas de insectos desarrollen rápidamente resistencia a los cultivos que contengan la toxina *Bacillus thuringiensis*.

¹⁰³ En el año 1952 las armas para destruir las plagas consistían en las llamadas “patrullas de las unidades de lucha contra la langosta”, que recorrían constantemente amplias zonas desérticas en busca de bandas de langosta que empezaran a moverse, ya que era fundamental descubrirlas en sus primeros estadios.

siguiente fueron exterminadas 12.000 bandas utilizando tan solo 350 toneladas de cebos envenenados.

La zona de operaciones se extendía a lo largo de 50.000 km² y poco más de 500 personas fueron utilizadas bajo la dirección de 13 entomólogos experimentados. El coste del cebo no era elevado, pero la enorme zona que tenía que cubrirse y la necesidad de disponer de muchos vehículos motorizados capaces de operar en territorios casi desprovistos de pistas convertían muy costosas estas campañas.

Esto mismo sucedió durante la gran plaga del año 1986, en que fueron esparcidas 4.000 toneladas de cebo envenenado por todo el Sahel, obteniendo unos resultados muy decepcionantes. El transporte del veneno era muy costoso, no sólo por las distancias que debían recorrerse, sino por las grandes cantidades de veneno y salvado que se requerían. Se comprobó finalmente que mediante este sistema se obtenían únicamente las dos terceras partes de los efectos conseguidos con las mismas dosis en materias activas vertidas en líquidos pulverizables.

Las espolvoreadoras

Los espolvoreados presentan la ventaja de poder ser practicados con pocos medios y por los propios agricultores, que distribuyen los polvos por sus campos de cultivo, ya preparados para su uso o bien mezclados con un poco de arena, esparcidos a mano o con las llamadas "*bolsas espolvoreadoras*". Éstas bolsas se atan al extremo de un bastón de unos 50 cm. de largo, quedando suspendidas en el aire. El agricultor, mientras avanza por el terreno, va golpeando este bastón, de manera que el contenido de la bolsa va liberándose gradualmente y esparciéndose por el campo infestado de langostas.

Cada bolsa puede llenarse con algunos kilogramos de polvo que contenga la materia activa antiacridiana. Las proporciones serían las siguientes: 1-5% de materia activa para propoxur, 5- 10% para carbaryl, 1% para bendiocarbo, 2% par lindano y 3-5% para fenitrotrión.

Las *espolvoreadoras manuales* pueden ser modelos manufacturados y también de fabricación casera. En Níger se utiliza un utensilio muy sencillo, con un cuerpo central compuesto por una gran caja de conserva que contiene el polvo a repartir, con un fuelle de cuero en una extremidad y un tubo de inyección en el otro. La compresión del aire por el fuelle provoca la formación de una nube de polvo bastante regular que se distribuye por la zona afectada.

Las *espolvoreadoras mecánicas* se llevan en posición dorsal o ventral, distinguiéndose dos categorías, los aparatos motorizados en la espalda (motores de dos tiempos que aseguran espolvoreado y pulverización) y los aparatos portátiles (muy polivalentes, funcionan a presión neumática o a presión hidráulica).

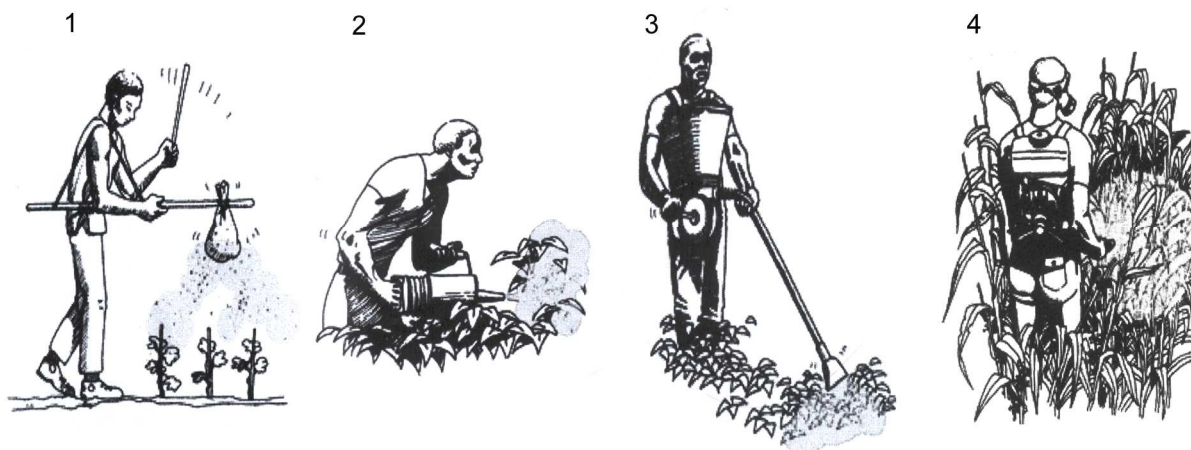


Imagen n° 11.28 (CIRAD/Prifas). Espolvoreadoras terrestres: 1. Bolsa espolvoreadora; 2. Espolvoreadora manual; 3. Espolvoreadora manual ventral; 4. Espolvoreadora mecánica dorsal a presión neumática.

Los pulverizadores acuosos y oléicos

Los aparatos que vierten los concentrados emulsionantes, la pulverización acuosa¹⁰⁹, se distinguen en mecánicos y neumáticos.

El *pulverizador mecánico*, conocido con las siglas LPA, a presión líquida, es el clásico aparato que se lleva a la espalda. El fraccionamiento del insecticida líquido en pequeñas gotas es obtenido por una bomba accionada gracias a un motor térmico, o también de forma manual. Su utilización es muy limitada en la lucha antiacridiana ya que para obtener un buen resultado son necesarios aproximadamente 100 litros por hectárea.

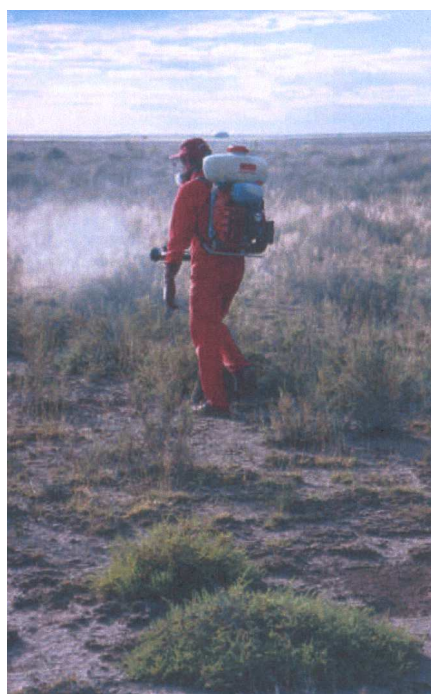


Imagen n° 43.1. Pulverizador mecánico (LPA)

¹⁰⁹ En los concentrados emulsionantes acuosos la materia activa debe diluirse en agua. Ésta se presenta encerrada en unas microcápsulas de plástico pequeñas, de 10 a 50 micrones de diámetro. Tras la pulverización, la pared porosa de la cápsula deja difundir lentamente el producto, que está en suspensión en una solución acuosa enriquecida de estabilizantes que ayudan a dispersar las partículas.

Los primeros ensayos sobre este sistema de vertido demostraron que el máximo nivel de mortalidad no se obtiene en el momento justo del esparcimiento del insecticida, sino que sobreviene posteriormente, por lo que es de suponer que hay una cierta persistencia de efecto.

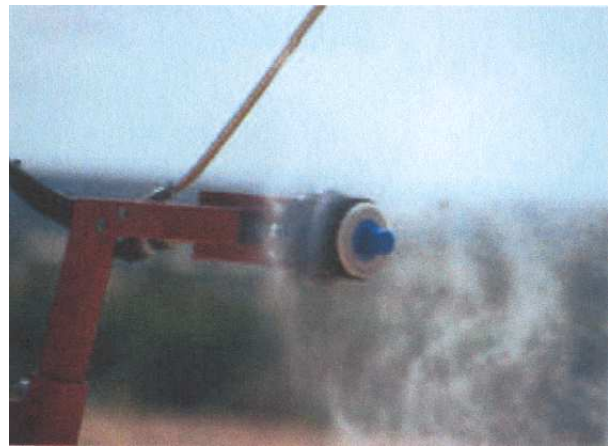
La obligación de utilizar agua como soporte de pulverización es una limitación importante a la generalización de este método en zonas tropicales secas. En el Sahel, por ejemplo, no son demasiado provechosos estos concentrados ya que se adaptan mal a la lucha antiacridiana debido al carácter volátil e inflamable de los solventes, a los efectos corrosivos sobre las cubas de plástico y a los riesgos de fitotoxicidad, sin olvidar que el agua es un elemento muy escaso en estas regiones.

El *pulverizador neumático* se monta sobre un vehículo “todo terreno” y está caracterizado por la presencia de dos circuitos separados. Suelen ofrecer un buen rendimiento si el mantenimiento es bueno ya que consumen mucha energía. Como todo el montaje ocupa la parte trasera del vehículo,

es necesario que en las acciones de lucha se acompañe con un segundo vehículo que asegure la logística: carburante, lubricante, insecticida, vestidos protectores, etc.

En la *pulverización oléica*, la materia activa está diluida en un solvente aceitoso. Es utilizada para las técnicas de pulverización en Ultra Bajo Volumen, ULV¹⁰⁴, las más modernas y satisfactorias, a menudo muy concentradas en materia activa.

Las ventajas de usar este método de vertido son diversas: en primer lugar, el producto almacenado puede perdurar inalterable en clima tropical seco durante dos años; tiene una volatilidad débil; su temperatura de inflamación es igual o superior a los 60 grados; la mezcla no es corrosiva para los contenedores, la fitotoxicidad es muy baja y los aparatos de pulverización pueden adaptarse fácilmente a los medios de transporte, como camiones¹⁰⁵, avionetas, etc.



Imágenes 43.2 y 43.3. Pulverizadores “Ulvamast” montados sobre un vehículo todo terreno. El vertido del pesticida Ultra Bajo Volumen se realiza de forma perpendicular al suelo.

A diferencia del peligro potencial de otros productos que deben verse en grandes concentraciones, la formulación a Ultra Bajo Volumen es muy económica y poco agresiva con el entorno cuando es bien utilizada. Por otro lado, su logística es bastante reducida, ya que 200 litros de mezcla son suficientes para tratar 100 hectáreas por vía terrestre o 400 hectáreas por vía aérea. Actualmente es el método más utilizado para controlar los enjambres y las bandas larvarias de *Schistocerca gregaria*.

La *nebulización* de insecticidas termoestables es otro procedimiento que se usa actualmente y gracias al cual se forman nubes tóxicas para las langostas incluso si estas se esconden bajo las hojas.

¹⁰⁴ La expresión ULV significa que el vertido de insecticidas se realiza a volúmenes inferiores o iguales a 5 litros por hectárea, con pequeñas gotas, finas y regulares, de 50 a 150 micras de diámetro.

¹⁰⁵ El pulverizador se monta sobre un vehículo y vierte el contenido de forma vertical u horizontal. Son los llamados “Exhaust Nozzle Sprayer” (E.N.S.) o “Ulvamast”, utilizados desde hace más de 30 años en la lucha antiacridiana.

Este procedimiento está reservado para las especies forestales o pre-forestales que pululan en ambientes con biomasa vegetales importantes.

Los vertidos aéreos

Es el método que ofrece mayores resultados y el que se utiliza con mayor éxito. Desde la llegada de la aviación agrícola¹⁰⁶, las invasiones de acridios sobre grandes extensiones son tratadas preferentemente por vía aérea, utilizando aviones, avionetas o helicópteros que pulverizan directamente sobre las nubes de langosta, sobre todo si estas presentan formaciones densas.

Durante la plaga africana del año 1952, un avión llegó a exterminar en sólo 14 minutos a 400 toneladas de langostas en una nube próxima a Hargeisa, ciudad situada al noroeste de la República de Somalia; y en el Sahel, durante la plaga de 1986, más del 90% de los vertidos de insecticida se realizaron por avión o helicóptero.



Avioneta del tipo Piper fumigando con insecticida la vegetación donde cría habitualmente *Nomadacris septemfasciata* (Rukwa Valley, Tanzania, 1955)
Imagen nº 38.2. Recogida en Ted Scannell. *A red menace held at bay*. Revista Horizon (1962)

Los *helicópteros* están bien adaptados para combatir las plagas en pequeñas superficies dispersas y de difícil acceso (islotas, manchas de vegetación, zonas con difícil relieve). La productividad conseguida con el vertido desde un helicóptero puede llegar hasta las 2.000 hectáreas diarias, pudiendo servir también para marcar durante su vuelo las concentraciones enormes de acridios que deberán ser tratadas posteriormente por un avión o avioneta de dimensiones mayores.

Los *aviones ultraligeros* (AUL) aparecidos en el mercado en el año 1981 recuerdan por su forma las máquinas voladoras de principios de siglo, y aunque fabricados con materiales modernos, tienen una concepción rústica y no necesitan ninguna infraestructura especial, despegando y aterrizando sobre pistas de menos de 100 metros de longitud, y soportando una carga útil de 150 a 200 kilogramos. Si las pulverizaciones se realizan mediante el sistema de Ultra Bajo Volumen, pueden tratar en un día entre 1.500 y 2.00 hectáreas. Cuando es necesario cambiar de zona de combate, los AUL pueden ser desmontados y transportados sobre camiones, pudiendo ser integrados en los equipos itinerantes de prospección. Los primeros ensayos con este tipo de aviones tuvo lugar en el año 1987 durante la plaga que afectó el Sahel.

Los *aviones ligeros* más habituales son los fabricados en Estados Unidos: Piper Pa 18, Piper Pa 25, Cessna Ag Wagon y Ag Truck, con una gran maniobrabilidad y coste de explotación razonable.

¹⁰⁶ El primer aeroplano que voló sobre un campo cultivado para rociar insecticida lo hizo en la ciudad estadounidense de Troy (Ohio) en el año 1921.

También se han utilizado los aviones Antonov AN2 (fabricado en Rusia), el Britten Norman tipo Islander (fabricado en Gran Bretaña), o el Grunman Ag Cat y Grunman Super Ag Cat (fabricados en Estados Unidos).



Imagen nº 18.16 (FAO/G.Diana)

Avioneta moderna vertiendo pesticida sobre bandas larvarias de *Schistocerca gregaria* en el nordeste de Marruecos (año 2004)

Los grandes *aviones transportadores* se utilizaron en 1986; se trataba de cuádrimotors estadounidenses del tipo DC7 dispuestos para tratar, de golpe, centenares de miles de hectáreas alejadas de las pistas principales.

La autonomía de estos aparatos, la gran cantidad de insecticida que pueden transportar y la adaptación sencilla de aparatos pulverizadores ULV ofrecen grandes ventajas; sin embargo, el coste de la explotación y la necesidad de ofrecer cobertura total a inmensas extensiones de territorio que no están completamente infestadas de langosta plantea serios problemas a la hora de mantener una entomofauna útil para el hombre y para el entorno ecológico del medio.

Otro problema reside en la eliminación de todos estos productos tóxicos. La incineración puede ser eficaz y ambientalmente factible, pero los países africanos y asiáticos rechazaron esta posibilidad por no estar preparados para ello al no disponer de tecnología apropiada.

La opción de transportar este material a Europa para efectuar allí la incineración es muy complicado, pues el envío por medios terrestres es muy costoso, y hacerlo por vía marítima, demasiado arriesgado.

Hasta el momento, las únicas soluciones posibles están en los rociados de estos pesticidas en áreas deshabitadas y desérticas, usarlas para combatir otros parásitos, o enterrarlas bajo tierra. Sin embargo, ninguno de estos métodos es aceptable, pues hay un gran riesgo para la salud humana y medioambiental, añadiéndose finalmente el tratamiento de los envases vacíos de pesticidas, que

barriles
una
hasta



ser
presentados en
de metal con
capacidad de
200 litros.

Imagen n° 18.17 (FAO/G.Diana)

Carga de insecticida desde los barriles al medio aéreo en Bouarfa, Marruecos (año 2004)

Estos barriles vacíos tienen una alta demanda por parte del público en general, que los utiliza como envases de almacenaje, incluyendo alimento y agua. En algunos casos los barriles se han vendido en los mercados sin ningún tipo de control, ni haberse descontaminado o reacondicionado, entre otras cosas porque no hay posibilidades económicas para hacerlo. Por tanto, hasta que no se encuentre una solución mejor, la única posibilidad es almacenar los envases vacíos, o inutilizarlos aplastando los barriles y enterrándolos en zonas seguras donde el nivel acuífero sea muy profundo y no sirva de vía de comunicación para el tóxico.

La entrega prudente de insecticidas tóxicos, evitar su distribución en hábitats frágiles o en zonas protegidas sigue siendo un objetivo para las campañas futuras, en las que los insecticidas seguirán siendo indispensables.



Imagen n° 43.4. Almacenaje de barriles vacíos de insecticida

Las recomendaciones generales en el empleo de los insecticidas y de sus contenedores están bien especificadas, y son las siguientes: *1. Leer atentamente las instrucciones que conciernen el modo de empleo y las precauciones; 2. Utilizar vestidos impermeables a los solventes durante las manipulaciones, reparaciones o aplicaciones; 3. Alejar los productos de los niños y de los animales*

domésticos; 4. Evitar comer, beber y fumar durante las manipulaciones y aplicaciones de los productos; 5. Mantener los productos lejos de los alimentos para el hombre y el ganado; 6. No contaminar las aguas de superficie o las aguas profundas durante el lavado de los embalajes, de los aparatos de aplicación o del desagüe de los productos no utilizados; 7. Conservar el embalaje original cerrado en un lugar seco y aireado; 8. Enterrar profundamente los embalajes vacíos; 9. Alejar de las áreas de tratamiento a los niños, animales domésticos y personas no protegidas durante un período de siete días después de la aplicación de los productos; 10. No utilizar los equipos de pulverización para otros usos; 11. No abrir válvulas ni tapones con la boca; 12. No utilizar los productos más que para el uso al que están destinados; 13. Tras la utilización de los productos, cambiarse de ropa, lavarla y tomar un baño; 14. Distribuir los productos en su embalaje de origen, sin contacto con las manos; 15. Aplicar los productos exactamente en las dosis recomendadas. No dosificar ni por exceso ni por defecto; 16. No manipular los productos con las manos desprotegidas. Es necesario utilizar guantes impermeables; 18. Proteger los embalajes de los riesgos del fuego; 19. Evitar los contactos con la piel. Si no es posible, lavar abundantemente las partes del cuerpo expuestas con agua y jabón, y en caso de irritación, solicitar inmediatamente asistencia médica; 20. Evitar el contacto con los ojos. Si no es posible, lavar inmediatamente con agua corriente durante 15 minutos. En caso de irritación, consultar un médico mostrándole el embalaje del producto o el modo de empleo; 21. Requerir asistencia médica inmediata en caso de síntomas de envenenamiento; 22. No administrar ningún producto por vía oral a una persona intoxicada y en estado inconsciente.

viii. Los enemigos naturales de las langostas

A pesar que los casos de canibalismo son conocidos entre las langostas¹⁰⁷, estas son presa también de un gran número de enemigos naturales, tanto vertebrados como invertebrados: predadores, parasitoides, parásitos y agentes patógenos. Las especies no migradoras serían más vulnerables en razón de su relativa sedentarización, lo que permitiría a sus enemigos naturales multiplicarse sin interrupción en la misma zona.

No es nuevo el interés que ha tenido el hombre en buscar soluciones “naturales” para combatir la plaga de langostas. El autor romano Claudio Eliano, en su *Historia de los animales* (Libro III, 12) incluye el artículo titulado “*La grajilla¹⁰⁸ devastadora de langostas*”; en él explica que “*los tesalios, ilirios y lemnios¹⁰⁹ consideran las grajillas como benefactoras de sus tierras, y por decreto les asignan alimento, a cargo del erario público, pues estas aves eliminan los huevos y destrozan la descendencia de las langostas que devastan las cosechas de estos pueblos. Y la verdad es que estas nubes de langostas disminuyen cada vez más, mientras que en los pueblos comentados los frutos permanecen intactos*”.

Ya hemos visto anteriormente que en la España Ilustrada se utilizaban las piaras de cerdos para que se comieran los huevos depositados en las zonas de puesta. A finales del siglo XIX ya aparecían los primeros autores que apuntaban la posibilidad de utilizar los predadores naturales para combatir las invasiones periódicas, como en el caso del “*Señor Decaux, miembro de la Société Entomologique de France*”, que presentó una comunicación en la Sorbona de París, en el Congreso de las Sociedades Cient  ficas¹¹⁰ “*sobre los insectos de los huevos de langosta en Argelia y Túnez y sobre un medio fácil de propagarlos*”.

Hace notar el Sr. Decaux ante todo que los gigantescos medios de destrucción empleados por el hombre en la lucha contra el Acridium peregrinum en Argelia en la campaña de 1890-1891¹¹¹ no han podido impedir nuevos destrozos en 1892 y en 1893, debiéndose continuar la lucha en 1894. El remedio contra esta plaga está claramente indicado: desarrollar los enemigos naturales de las langostas.

Decaux se ha convencido prácticamente que es posible hacer nacer los dípteros (moscas parásitas) que viven    expensas de los huevos de acridios recogidos por millones en cada año. En un campo de experimentos, próximo al sitio en que ponen las langostas, basta abrir con el arado un surco de 12    13 centímetros de profundidad y esparcir en él los huevos    medida que se recogen, como se haría para sembrar una cosecha cualquiera asegurándose que los huevos sean recubiertos por unos 6    10 centímetros de tierra.

¹⁰⁷ Si las condiciones alimenticias son precarias, se ha observado que las larvas en estadios de crecimiento superior son capaces de comerse a las larvas más jóvenes.

¹⁰⁸ El *Corvus monedula*, conocida vulgarmente como “grajilla”, “corneja” o “cucala” es un c  rvido de la medida de una paloma, con una longitud de 33 cm. y una envergadura alar de 67 cm. Los ojos son claros, de color gris, como su nuca. El resto del plumaje es oscuro. Es una ave muy gregaria que se junta al atardecer, formando grandes bandas alrededor de sus nidos.

¹⁰⁹ Los Tesalios eran un pueblo que habitaba la región de Tesalia, en la parte central de Grecia; los Ilirios vivían en la antigua Illyria, la actual costa de Yugoslavia (Serbia y Croacia) y Albania; y los Lemnios vivían en la isla de Lemnos, al norte del mar Egeo, cerca de la costa turca.

¹¹⁰ El texto se ha recogido de los *Anales de la Sociedad Científica Argentina* (Tomo XXXVII, Buenos Aires, primer semestre del año 1894).

¹¹¹ Decaux relaciona los costes de la campaña: “87.000 trabajadores que han suministrado 4.572.362 días de trabajo, el empleo de más de 20.000 aparatos cipriotas, la destrucción de un número incalculable de langostas, etc.”

Falta sólo rodear el campo sembrado con aparatos cipriotas¹¹² para impedir que salgan las pequeñas langostas á medida que van naciendo, y privadas de alimento morirán seguramente de hambre antes de adquirir alas (55 á 60 días).

Las moscas parásitas toman vuelo y su instinto las guía para encontrar á las langostas, á fin de asegurar la propagación considerable de una nueva generación que exige apenas 30 días. Toda esta operación necesita tan solo de tres personas y un caballo, que pueden enterrar de 4.000 á 5.000 dobles decalitros de cápsulas ovíferas (lo que representa de 7 á 8 mil millones de huevos, que contienen 20 por ciento de parásitos) por hectárea, en dos días; es decir, un gasto suplementario de 12 á 15 francos (8 a 10 jornales á 1,50 francos).

Dcaux hace resaltar la importancia considerable de la alondra, la perdiz y el estornino como destructores de acridios; da detalles de los nidos artificiales que emplea en Francia para fijar los estorninos en ciertas localidades, facilitando su reproducción.

Cita al profesor Aughey¹¹³, que ha estudiado particularmente las aves acridófagas de los Estados Unidos, el cual estima que una familia de Colius de Virginia (especie de perdiz), compuesta de padre, madre y 12 pollitos, consume 1.020 acridios por día y la considerable cifra de 372.000 por año. El cálculo de Aughey no es exagerado para nuestras perdices, alondras y estorninos. Bien protegidos, se multiplicarán rápidamente; bastarían con 50.000 parejas de cada especie, en cada una de las tres provincias argelinas, para impedir que las nuevas invasiones cometieran destrozos durante más de un año.

*Dcaux insiste sobre la utilidad de importar 20.000 sapos adultos, sobre las montañas y altiplanicies argelinas, para detener la inmensa propagación del *Stauronotus maroccanus* é impedir sus inmigraciones para más adelante. El sapo es el único enemigo de los acridios que el hombre puede criar y propagar á voluntad al infinito; puede vivir de 30 á 40 años en los terrenos más áridos; el rocío basta para apagar su sed.*

Naturalmente que, al concurso gratuito de estos auxiliares, debe añadir el hombre la destrucción de las langostas aladas, á medida que lleguen las mangas invasoras, y la recolección de las cápsulas ovíferas allí donde el terreno lo permita, completando la operación con la cría de los parásitos como se ha indicado.

Un año después de la publicación del texto del Sr. Dcaux, aparecía otro artículo, con la misma intención, en la revista *La Nature*¹¹⁴, en donde se relacionaban algunos insectos que parasitaban las langostas:

“Hubo un tiempo en que los sabios y los naturalistas acogían con una sonrisa desdeñosa a los entomólogos que se dedicaban especialmente al estudio de los insectos útiles o nocivos para la agricultura.

Esta situación aún sería vigente si los propios insectos no se hubieran encargado de mostrarnos, por la extensión de sus destrozos que era del todo necesario conocerlos para poderlos combatir con eficacia.

Generalmente cuando un insecto se convierte en muy abundante, sus parásitos, encontrando abundante alimento, se multiplican considerablemente, reduciendo el número y haciéndolo

¹¹² Se trata del aparato ya comentado que se usó en la isla de Chipre, inventado por Riccardo Mathei.

¹¹³ Salomón H. Aughey (1831-1912), ministro luterano, geólogo y catedrático de Historia Natural en la Universidad de Nebraska entre los años 1871 y 1883.

¹¹⁴ *La Nature*, año 1895, primer semestre, nº 1122 a 1147, pág. 380-382. El autor del escrito, desconocido, firmaba con dos siglas, B.I.

desaparecer incluso, si la naturaleza no lo hubiera dotado de una fecundidad suficiente o con diversos medios de defensa. A veces sucede que un nuevo parásito llegará para devorar al primero y atenuar así su acción, de manera que el equilibrio roto por un momento volverá a restablecerse.

Es ordinariamente de este modo que suceden las cosas, pero no existe regla sin excepción, y el “Criquet d’Algérie” (se refiere a *Doclostaurus maroccanus*) nos sirve de terrible ejemplo. Todo el mundo conoce sus devastaciones, y sin embargo sus parásitos son numerosos, incluso en la misma clase de los insectos, como los del orden de los Coleópteros.



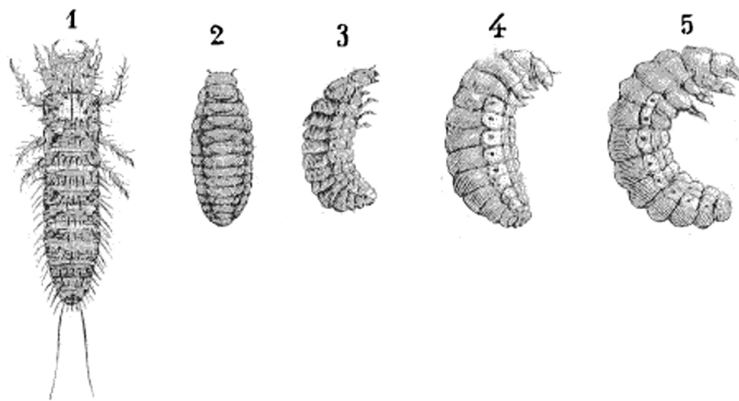
En primer lugar los Mylabres, a los que vemos en su estado adulto solazarse tranquilamente (Imagen nº 16.9), uno sobre las flores del olivo, el *Mylabris Oleae*, y el otro sobre una flor de cardo, el *Mylabris Schraebersi*. Sobre una hoja de cardo vemos un Clérido de las Umbelíferas, de nombre *Trichodes Umbellatarum*.

Los Mylabres son sobre todo remarcables por toda la serie de transformaciones que sufren antes de llegar a la forma adulta que vemos en el dibujo. La hembra, en el momento de la puesta, pondrá los huevos en las regiones frecuentadas por las langostas.

Al cabo de algunos días una joven larva sale de cada huevo; es muy pequeña, ágil, corre con rapidez por encima de la arena, y se hunde en ella para buscar las ootecas que contengan los huevos de los acridios.

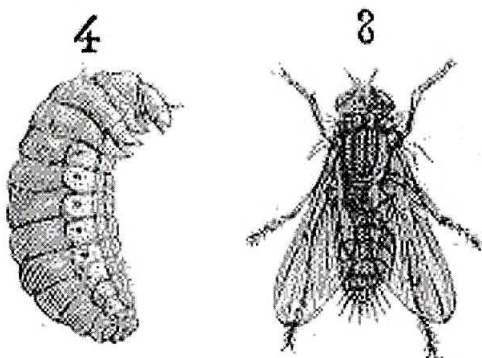
Cuando los ha encontrado, la rompe, penetra en su interior y empieza a devorar el primer huevo que encuentra. En poco tiempo cambia la piel y la forma, y sufre varias mudas, volviéndose más estrecha y con las patas más reducidas. Siguiendo con la devoración de las ootecas ovíferas de langostas se desarrolla rápidamente, y enseguida adopta la forma de una ninfa; es una pseudoninfa y de éste envoltorio aparecerá una nueva larva que se transformará, ahora sí, en una verdadera ninfa de la que saldrá un insecto perfecto.

Durante su periodo larvario los Mylabres solo se alimentan de huevos de langosta, y como su número es a veces considerable, cabe suponer que destruyen inmensas cantidades de acridios.



Larvas de “Mylabre” en diferentes estadios

Imagen nº 16.10. Recogida en la revista La Nature, año 1895 (Les parasites des criquets).



El orden de los Dípteros también aporta su contingente de parásitos de langosta.

Presentamos dos de ellos en el dibujo siguiente: uno en estado perfecto (figura nº 8), la Sarcophaga affinis; el otro en estado de larva (figura nº 4), Systoechus Nitidulus.

Imagen nº 16.11. Recogida en la revista La Nature, año 1895 (Les parasites des criquets)

Los Sphex¹¹⁵ pertenecen al orden de los Himenópteros y tienen unas costumbres muy interesantes. La especie con las alas amarillas (Sphex flavipennis) es común en nuestros departamentos meridionales, y vive en una especie de colonia y busca los sitios donde sea fácil cavar el suelo.

La hembra raspa la arena con sus patas delanteras, y la echa hacia atrás con las patas posteriores. Durante este trabajo las alas no paran quietas y producen un cierto canto continuo. La actividad del insecto es tan frenética que en unas pocas horas ya ha cavado el nido, el cual se compone de una galería horizontal de 6 a 8 centímetros, que se hunde en su extremidad de manera oblicua y se termina en una célula oval en donde la hembra coloca las provisiones necesarias.

El Sphex con bordura blanca (Sphex albicincta) construye un nido formado por un tubo vertical de 5 a 6 centímetros, en la punta del cual se encuentra una célula, aprovisionada por una única langosta. Los Sphex cambian poco de régimen alimentario, y Fabre¹¹⁶ ha visto al Sphex flavipennis atacar a las langostas; es una lucha de este tipo la que representa el siguiente grabado, en donde

¹¹⁵ El comentario sobre los *Sphex* aparece en *La Nature*, año 1894, segundo semestre, nº 1096 a 1121, pág. 365-366. La firma el mismo autor, B.I.

¹¹⁶ Jean-Henry Fabre (1823-1915), famoso entomólogo francés autor de *Les Souvenirs Entomologiques* (Los Recuerdos Entomológicos), publicados en diez series, entre 1870-1889, y considerada, a pesar de sus errores, como la “Biblia de la Naturaleza” por sus sagaces observaciones sobre el mundo de los insectos vivos (“moeurs des insectes”, costumbres de los insectos), convirtiéndose el autor en un verdadero etólogo de esta disciplina.

se acaba por capturar la langosta, y anterior incluso a Fabre, Le Peletier de Saint-Fargeau¹¹⁷ menciona observaciones análogas hechas en Argelia en los alrededores de Orán.

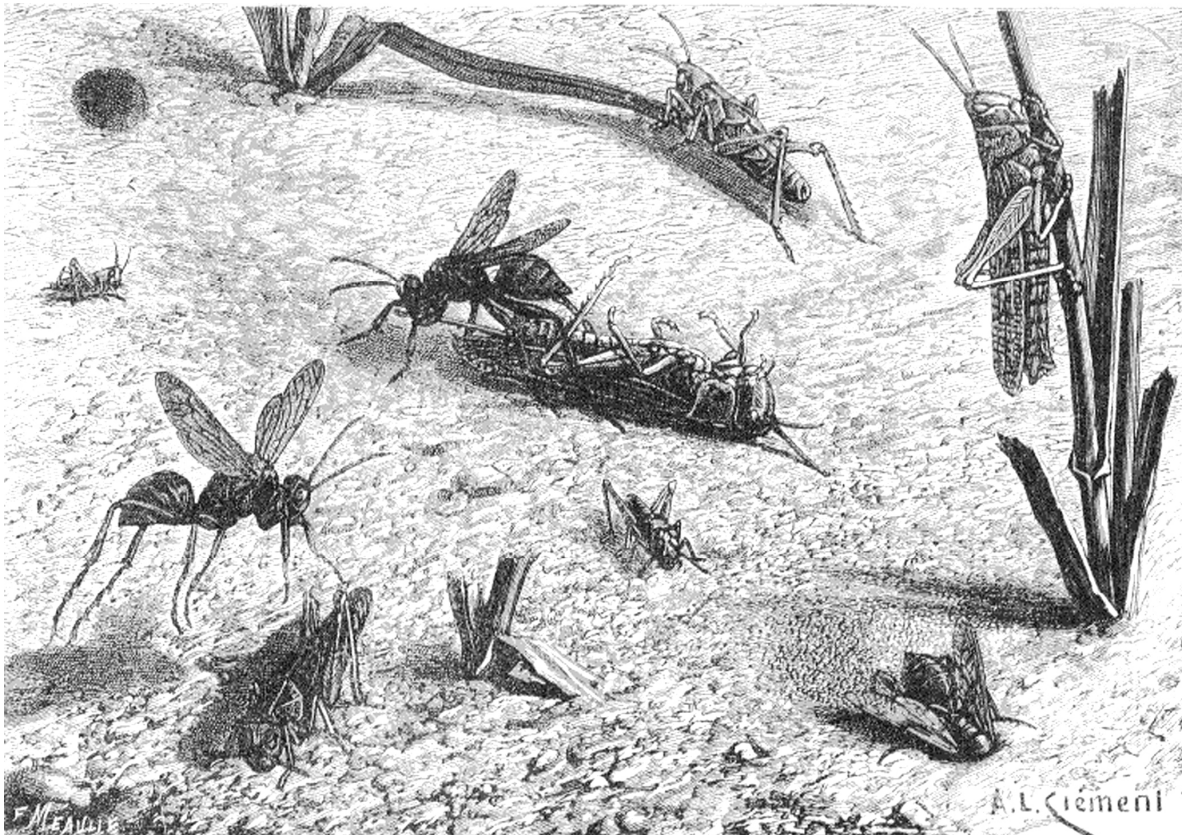


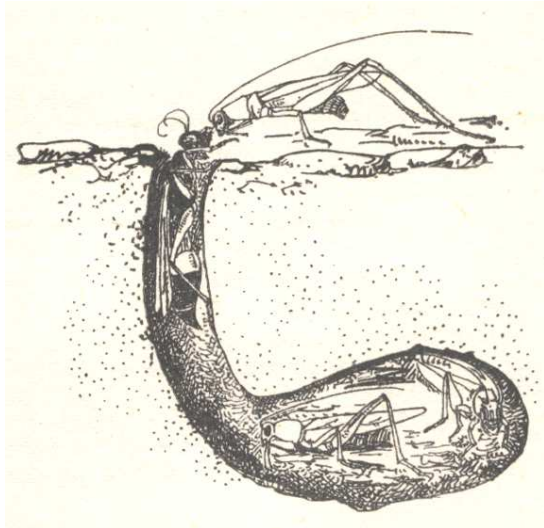
Imagen nº 16.12. Recogido en La Nature, año 1894 (Les Sphex)
Sphex y Acridios (*Stauronotus marocani*). En medio, Sphex transportando una langosta hacia su nido

El autor explica el procedimiento usado por estos *Sphex* a la hora de cazar a sus víctimas. A pesar que lo hace en referencia a un grillo, se reproduce el texto íntegro, pues puede aplicarse a la langosta:

En cuanto el Sphex ha detectado un grillo, se precipita sobre él, y a pesar de una viva resistencia, lo gira boca arriba, se pone vientre contra vientre pero en sentido contrario, agarra en sus mandíbulas los filamentos terminales de su abdomen, manteniéndolo sólidamente con sus patas, le hunde su aguijón en el cuello y en el tórax, aprovechando para esto la piel blanda de las articulaciones. Allí se encuentran los ganglios nerviosos cuya picada produce instantáneamente una parálisis casi completa. A partir de este momento, la víctima continuará viviendo, pero sin poderse mover; tan solo las extremidades podrán realizar movimientos muy escasos.

¹¹⁷ Amédée Le Peletier, comte de Saint-Fargeau (1770-1845), entomólogo francés, hermano de Louis-Michel Le Peletier, conocido político y presidente del Parlamento francés, que votó a favor de la ejecución de Louis XVI y curiosamente fue asesinado en París, en el Palais Royal, por un miembro de la Guardia del Rey el día 20 de enero de 1793, la víspera del día que fue guillotinado Louis XVI. Considerado como el primer mártir de la Revolución francesa, fue enterrado en el Panteón.

Amédée se dedicó sobre todo al estudio de los Himenópteros, y fue autor de *l'Histoire Naturelle des Insectes Hyménoptères*, incluida en las "Suites à Buffon". La obra se inició en el año 1836 y fue concluida póstumamente por otro entomólogo francés, Gaspard-Auguste Brullé (1809-1873). Estaba formada por 4 volúmenes, 2.500 páginas y 48 láminas a color; se trataba de la primera publicación dirigida a los especialistas en que se abordaba un estudio general del orden Hymenoptera.



El Sphex agarra ahora al grillo por una antena y, ayudándose de sus patas, lo transporta al vuelo hacia su nido cercano, lo arrastra por el suelo hasta la entrada, las antenas vueltas hacia delante, y después desciende, comprueba el interior, y solamente tras esta visita introduce al grillo, de espaldas, y pone un huevo sobre su abdomen, colocado de través, de manera que las patas que aún conservan algunos movimientos no lo puedan alcanzar. La provisión completa no tarda en producirse, y entonces la célula es cerrada.

Imagen nº 5.2. *Sphex maxillosus* introduciendo su presa en el nido.

El huevo eclosiona al cabo de tres o cuatro días, y aparece una pequeña larva, transparente, que empieza enseguida a devorar el primer grillo, y después cambia la piel y ataca a los otros. En unos diez días todo ha sido devorado y la larva alcanza su desarrollo completo.

Al ver toda esta pléyade de numerosos insectos, todos destinados a temperar la extrema multiplicación de las langostas, parecería que estuviéramos en disposición de encontrar un remedio contra esta terrible plaga. Sin embargo, la experiencia nos muestra desgraciadamente que su acción es aún insuficiente. Pero si la plaga es siempre tan terrible, ¿no será también por nuestra culpa?

Las langostas tienen otros enemigos naturales a parte de los insectos. Muchos pájaros se alimentan casi exclusivamente de ellas, y serían nuestros fieles aliados. Pero sufren por nuestra causa de una destrucción sistemática, y en ciertas épocas del año se los mata por millares y se mandan a los mercados de toda Europa a pesar de las protestas de numerosas “sociétés savantes” (sociedades de sabios), pues debido a su gran número podrían sernos de gran socorro en esta lucha contra la invasión de las langostas, que a pesar de costarnos campañas de tantos millones cada año, no hemos obtenido más que resultados poco apreciables.

Quizás se nos podría objetar que los pájaros podrían destruir también a los insectos parásitos de las langostas, pero cabría decir en este sentido que la simple observación parece haber demostrado que la mayoría de los pájaros a los que hacemos alusión no parecen alimentarse más que de langostas, y que su acción beneficiosa se añadiría a la de los otros insectos.

Tanto las ideas del Sr. Decaux como las publicadas en *La Nature* fueron sin duda muy originales en su momento y no iban en dirección equivocada. Ciertamente las observaciones sobre el comportamiento de estos animales eran correctas; sin embargo, como veremos más adelante, sus previsiones estaban lejos de poderse cumplir, al menos con estos animales.

Son los agentes patógenos (virus, bacterias, hongos y protozoos), como veremos más adelante, los que parecen ofrecer las mejores perspectivas en la lucha biológica, en particular los que pueden ser multiplicados de forma artificial y utilizados a gran escala en el medio natural como biopesticidas. Estos microorganismos tienen la ventaja sobre la mayoría de las sustancias químicas de ser generalmente específicos de unos individuos concretos, en nuestro caso de los acridios, sin afectar a los otros enemigos naturales.

Si bien es relativamente sencillo evaluar los predadores de las langostas cuando éstas aún están en su forma embrionaria, en la ooteca, fijas e inmóviles en el suelo, para el caso de las larvas e imagos es muy difícil estudiarlos debido a su gran movilidad y a su rápido desarrollo, lo cual deja poco tiempo para la observación.

Los enemigos naturales de las langostas se han agrupado en función del estado fenológico atacado¹¹⁸, huevos, larvas o imagos; son calificados parásitos cuando se desarrollan en detrimento de su hospedante sin matarlo, y predadores cuando matan a la presa para alimentarse:

1. Los parásitos y los predadores, divididos en parasitoides¹¹⁹ de los huevos, predadores de los huevos, parasitoides de larvas e imagos, predadores de larvas e imagos y parásitos de larvas e imagos.
2. Los agentes patógenos, divididos en virus, bacterias, hongos y protozoos.

1. Los parásitos y los predadores

1.1 *Los parasitoides de los huevos*



Los himenópteros de la familia Scelionidae y género *Scelio* son los únicos insectos conocidos que parasitan verdaderamente los embriones de langostas (y resto de Orthoptera por extensión). Se trata de unas pequeñas avispa negra, pequeñas, cuya longitud puede alcanzar los 6mm. Los individuos adultos son raros, salvo en la proximidad de los campos de puesta de las langostas, cuando éstas están a punto de desovar.

Imagen nº 11.29 (CIRAD/Prifas). Adulto de *Scelio fulgidus*
(Dibujado por Noble, 1935)

La hembra de *Scelio* puede producir un centenar de huevos, y cada larva parasita normalmente un único huevo del hospedante, de manera que muy frecuentemente toda la puesta queda afectada. La hembra penetra en el interior de la ooteca atravesando el botón espumoso o la pared lateral. El desarrollo se efectúa en el huevo-hospedante, y comprende tres estadios larvarios seguidos de la pupación¹²⁰.

En su primer estadio destruye los órganos embrionarios del acridio e impide su desarrollo. El adulto emergerá posteriormente haciendo un pequeño agujero en el huevo de la langosta, y coincidiendo con la presencia de nuevas langostas en periodo de puesta.

¹¹⁸ Buena parte del presente texto está recogido del excelente trabajo de los autores J. Greathed, C. Kooyman, M.H. Launois-Luong M.H y G.B. Popov, titulado *Les ennemis naturels des criquets du Sahel* (Los enemigos naturales de los acridios del Sahel), perteneciente a la Collection Acridologie Opérationnelle, nº 8, publicado en París el año 1994, en donde se relacionan los diferentes enemigos de estos insectos, en gran medida estudiados sobre *Schistocerca gregaria*.

¹¹⁹ Se entiende por parasitoide aquel organismo en estado larvario, con un tipo de vida intermedio entre parásito y predador (también llamado predador parasitoide, o parecido a un parásito). Antes de convertirse en adulto, causa la muerte del hospedante*, que suele ser devorado lentamente, siguiendo a partir de entonces una vida libre, no asociado a ningún hospedador. En el caso de organismos parásitos, no tiene por qué producirse necesariamente la muerte del hospedante (aunque en la mayoría de las ocasiones le supone un perjuicio), ni estar el huésped en estado larvario.

* Aunque gramaticalmente se entienda por hospedante u hospedador el organismo del que se alimenta el parásito o huésped, en la terminología científica usada por microbiólogos y parasitólogos no se hace esta distinción y se habla únicamente de huésped y no de hospedante u hospedador.

¹²⁰ La palabra pupa proviene del latín “pupa”, que significa “niña, muñeca”. Es el estado que sufren algunos insectos, intermedio entre larvas y adultos, caracterizado por no alimentarse y tener una escasa o nula movilidad. En éste momento se producen una serie de procesos llamados histólisis, histogénesis y necrosis que los convierte en adultos.

Curiosamente los Scelionidae sólo han sido encontrados en lugares de puesta de *Schistocerca gregaria* en fase solitaria, y no hay constancia de su presencia en las zonas de puesta de la misma especie en su fase gregaria.

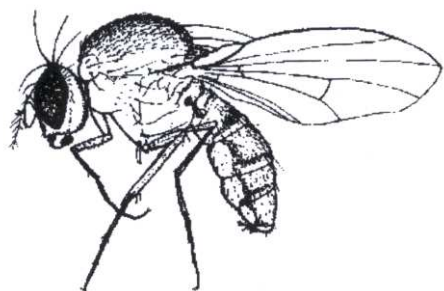
1.2 Los predadores de los huevos

Las ootecas de acridios constituyen una fuente de alimentación importante para numerosos insectos cuya larva depredadora se desarrolla en el suelo; así, muchas de estas especies son encontradas en el curso de las campañas de búsqueda de ootecas.

1.2.1 Dípteros

Los principales dípteros (o moscas) depredadores pertenecen a las familias Bombyliidae, Curtonotidae y Calliphoridae, y ocasionalmente pueden aprovecharse de los huevos especies de la familia Asilidae, Sarcophagidae y Phoridae.

Los Bombyliidae (géneros *Systoechus* y *Xeramoeba*) aparecen después de las lluvias, y son muy comunes en las formaciones herbáceas en el momento de la floración. Los huevos se dejan caer al vuelo en los agujeros y rugosidades del suelo. Cada hembra pone un gran número de huevos, de muy pequeña talla, los cuales quedan cubiertos por la arena y pasan desapercibidos. En cuanto estos eclosionan, las larvas del primer estadio parten en búsqueda de las ootecas de los acridios, y cuando las encuentran las agujerean y se alimentan absorbiendo el contenido del huevo.



Los Curtonotidae son unas moscas pequeñas, marronosas y con un aspecto parecido a *Drosophila* (moscas del vinagre). Se las puede observar en el suelo, cerca de los sitios de puesta. Las larvas aparecen en gran número sobre la parte superior de las ootecas afectadas. La fase alimentaria no dura más que tres días, formándose a su alrededor una especie de masa con aspecto de pulpa. A continuación la larva entra en estado de pupación.

Imagen nº 11.30 (CIRAD/Prifas). Imago de *Curtonotum cuthbertsoni* (Dibujado por Greathead, 1993)

Sobre la familia Calliphoridae cabe citar la especie *Stomorhina lunata*, uno de los enemigos naturales más importantes de *Schistocerca gregaria* y también de otras langostas del norte y este de África y del sur de Arabia hasta el sudoeste asiático. Suelen llegar en gran número en el momento de la puesta de las langostas, y curiosamente no ha podido ser criada sobre los huevos de “saltamontes” o de langostas en fase solitaria.

Los imagos de *Stomorhina* se nutren del néctar y el polen necesario para que las hembras puedan efectuar su maduración sexual y consiguiente puesta de huevos, que son colocados muy cerca de la puesta del hospedante; es frecuente observar a las hembras de este díptero en el suelo, quietas, a la espera que la langosta haya terminado su puesta para acercarse y efectuar la suya. Sus huevos eclosionan al día siguiente, y las larvas descienden hacia los huevos del hospedante para alimentarse de ellos.

Para destruir completamente una ooteca de *Schistocerca gregaria* se necesitan pocas larvas de *Stomorhina*, ya que además permiten a las bacterias y los hongos desarrollarse hasta infectar todo el conjunto de la ooteca. En algunos campos de puesta de *Schistocerca gregaria* se calculó que la mortalidad embrionaria producida por este díptero alcanzaba cerca del 90% de la puesta.

1.2.2 Coleópteros

En el curso de las campañas de búsqueda de ootecas se encuentran muy a menudo diversas larvas de coleópteros en el suelo, que se alimentan en ocasiones de los huevos de langosta, aunque la mayoría de ellos son necrófagos y ocasionan pocas pérdidas a la población acridia.

Algunos Carabidae del género *Abacetus* y *Harpaglossus* son conocidos por ser depredadores de huevos de acridios, aunque de forma ocasional. Son más importantes, sin embargo, las producidas por *Homalolachnus* y *Chlaenius*, causantes de una gran mortandad embrionaria de *Schistocerca gregaria* en las llanuras de inundación del río Níger en Malí.

Los Histeridae son predadores y necrófagos (del griego νέκτρος (néctros), muerto, y φάγος (fagos), que come, que se alimentan de cadáveres), en su mayoría oportunistas y no especializados en ninguna especie concreta. Sin embargo, las larvas de diversas especies del género *Saprinus* han sido observadas en las ootecas de *Schistocerca gregaria*. Es posible que no se trate de predadores primarios, sino que hayan sido atraídos por la presencia de larvas de otros predadores de huevos de acridios, como dípteros, que sí sirven de alimento principal a los Histeridae.

Las larvas de Tenebrionidae se encuentran frecuentemente en el suelo, a veces a punto de alimentarse en las ootecas. Son particularmente conocidas diversas especies del género *Pimelia*, unos coleópteros muy activos, de color negro, lisos, de talla media y de forma redonda. Estas especies cavan largos túneles bajo tierra, de manera que una larva puede atacar diversas ootecas y destrozar la puesta entera.

Los Trogidae son una familia de hábitos coprófagos (del griego κόπρος (cópros), excremento, y φάγος (fagos), que come). Su forma es redonda, de color negro, con el caparazón duro, abombado y rugoso. Los adultos son también necrófagos, alimentándose tanto de langostas muertas como de carroña diversa, incluyendo fragmentos de piel y otros restos secos de cadáveres. Está comprobada la presencia de adultos del género *Trox* alrededor de enjambres en puesta; se hunden en el suelo, se alimentan de los huevos de langosta y proceden a continuación a la puesta de sus propios huevos, cuyas larvas también cavarán túneles hasta llegar a las ootecas y alimentarse de ellas.

Los Meloidae son unos coleópteros de colores muy vivos que han sido criados como predadores de nidos de avispa, abejas y de huevos de acridios, encontrándose con frecuencia larvas del género *Mylabris* en las ootecas de diversas especies de langosta.

1.2.3 Mamíferos predadores

Podrían citarse ardillas (género *Xerus*) y algunos roedores, y también zorros (género *Vulpes*) y oricteropos, o cerdos hormigueros (género *Orycteropus*). Ya hemos visto en anteriores capítulos que antiguamente se usaban piaras de cerdos. Aunque no se ha cuantificado la importancia de estos predadores, muy probablemente ésta resulte insignificante.

1.3 Parasitoides de larvas e imagos

Las larvas y los imagos son parasitados por dípteros de las familias Nemestrinidae, Sarcophagidae y Tachinidae. En Eurasia y América del Norte también son parasitadas por Muscidae (género *Acridomyia*). Otros dípteros pueden encontrarse sobre langostas muertas o que acaban de morir, como el caso de algunas especies de la familia Sarcophagidae o Phoridae.

Los individuos de la familia Nemestrinidae tiene el aspecto de una abeja, con una nerviación alar muy característica; tienen un tamaño grande, alrededor de 1 cm. de longitud y se desplazan muy rápidamente. Están desprovistas de piezas bucales funcionales ya que viven muy poco tiempo.

La hembra pone numerosos huevos de pequeña talla en los agujeros de los árboles. De estos huevos nacen una pequeñas larvas muy activas y con largos pelos. En el primer estadio ya parten a la búsqueda de su hospedante, y penetran en su interior taladrando la cutícula, generalmente al nivel de las membranas intersegmentarias del abdomen.

La larva parasitoide empieza entonces a alimentarse de la hemolinfa (la sangre de los insectos) de su hospedante, pero aparentemente sin deteriorar los tejidos de la langosta. En esta situación se suceden tres estadios larvales, y al final del desarrollo aparecen unas papilas con forma de verruga en la cara ventral. La cabeza, parcialmente esclerotizada, es aplanada y se encuentra hundida en el tórax, asomando tan sólo las mandíbulas. En el último estadio, estas mandíbulas, largas, aplanadas y en forma de hoja, sirven para taladrar un agujero en la membrana intersegmentaria del cuello o del tórax del hospedante, que muere probablemente deshidratado. La larva parasitoide se entierra en este momento y entra en un estado de pupación, que tiene lugar al principio de la estación de las lluvias y puede durar de 2 a 3 semanas.

La familia Sarcophagidae está compuesta por individuos saprófagos (se alimentan de organismos en descomposición) y necrófagos. Los individuos pertenecientes al género *Blaesoxipha* son parasitoides específicos de las langostas; son moscas de color gris que miden hasta 1 cm. de largo, y a las que pueden verse volando o en reposo cerca de las langostas.

Estos dípteros son larvíparos, es decir, que los huevos eclosionan en el propio cuerpo de la hembra; las larvas recién nacidas son depositadas directamente sobre el hospedante, penetrando en su interior al nivel de la membrana intersegmentaria. Se suceden entonces tres estadios larvarios en los que el individuo se alimenta libremente de la hemolinfa.

Una vez terminado el ciclo, la larva deja al hospedante cortando la membrana intersegmentaria, lo cual provoca rápidamente la muerte de la langosta. La larva se entierra a continuación para completar su ciclo biológico.

Los Tachinidae son parasitoides de diversas familias de insectos, y varios géneros de la tribu de los *Acemyini* parasitan langostas en diferentes partes del mundo. Los huevos son depositados también sobre el cuerpo del hospedante, al que quedan adheridos. A su eclosión, la larva penetra en su cuerpo, y una vez terminada una parte del ciclo, vuelve a salir del mismo, cortando la membrana intersegmentaria y se deja caer al suelo para continuar su ciclo.

1.4 Los predadores de las larvas y los imagos

Las langostas migratorias constituyen una fuente de alimentación muy atractiva para los predadores no especializados, tanto vertebrados como invertebrados, y en algunos casos pueden causar grandes índices de mortalidad e incluso eliminar completamente las bandas de jóvenes larvas.

1.4.1 Invertebrados

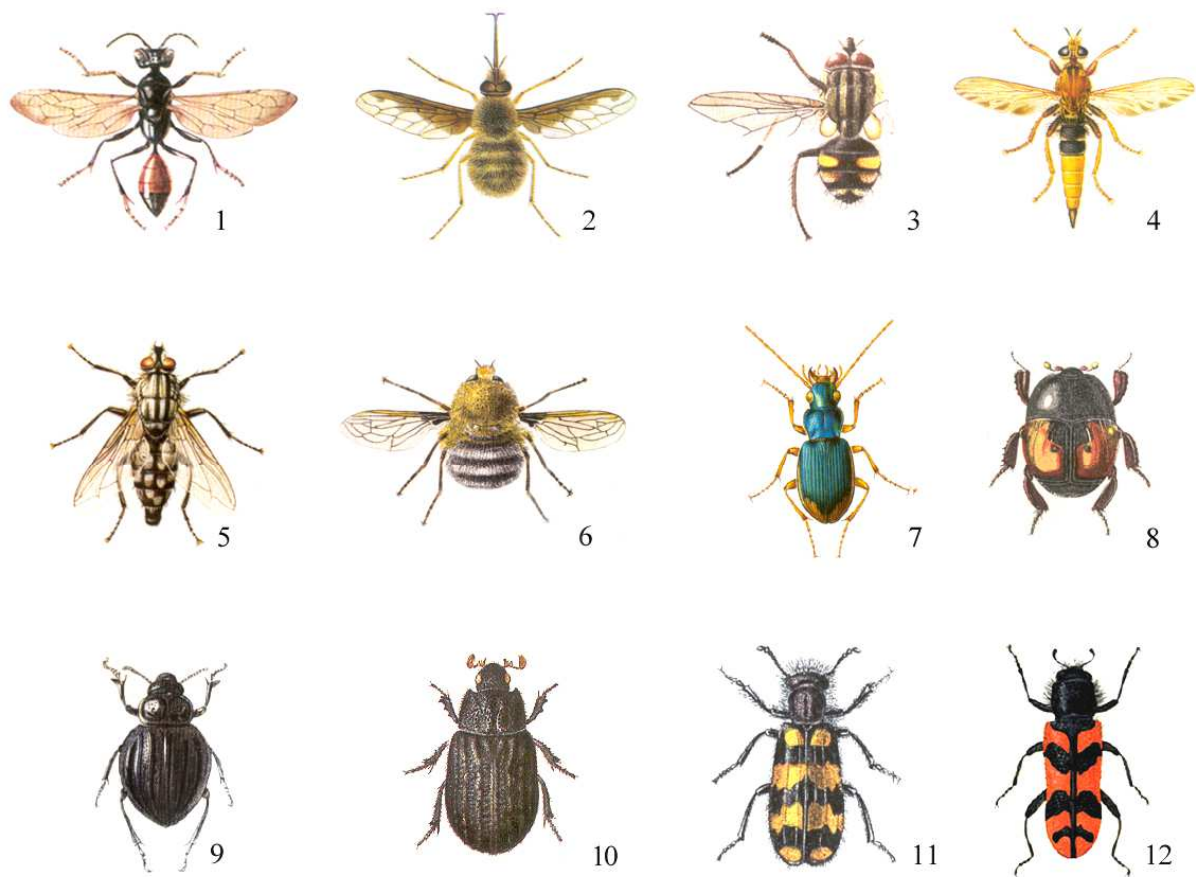
Cabría citar que tanto las langostas como el resto de especies del orden Orthoptera son presa de escorpiones, arañas e incluso ciertos ácaros (género *Trombidiidae*, conocidos en Arabia con el nombre de “hijas de la lluvia”), aunque sin duda no tienen un gran impacto sobre la población acridia. Los insectos predadores no específicos tampoco les suponen una gran mortandad, y entre ellos deberíamos citar a individuos del orden Dictyoptera (familia Mantidae), Hemiptera (familia Reduviidae), Diptera (familia Asilidae) e Hymenoptera (diversas familias de avispas, sobre todo Sphecidae).

Los Asilidae son una familia muy numerosa en todo el mundo, y tan sólo en África se han descrito 1.100 especies. La mayoría de ellos elige y captura a su presa sea o no sea langosta, por lo que es muy difícil determinar si existen especies exclusivas de ortópteros. Las larvas son depredadoras en el suelo y se las ha encontrado esporádicamente en las ootecas; los adultos son moscas robustas, de forma alargada y en algunos casos de talla grande. Pueden capturar larvas en el último estadio de desarrollo o incluso imagos, a los que ataca atravesándolos con sus piezas bucales, robustas y puntiagudas, succionando sus tejidos tras disolverlos con los enzimas inyectados junto a sus salivas.

Los individuos de la familia Sphecidae atacan a los acridios de forma casual. Sin embargo, algunas especies de los géneros *Prionyx*, *Tachysphex*, *Tachytes* y *Stizus* aprovisionan sus nidos con diversos ortópteros.

Los casos de *Prionyx crudelis* (conocido antiguamente como *Sphex aegyptius*) y *Prionyx subfuscatus* sean probablemente una excepción, pues se han visto estas especies en grandes cantidades alrededor de enjambres de *Schistocerca gregaria*, la primera, y *Locustana pardalina* la segunda, a las que seguían en su vuelo migratorio.

Los Sphecidae son avispas de talla grande, robustas, con un abdomen peciolado (estrechado). Ya se ha comentado anteriormente que tras la captura de la presa y la inyección de un veneno paralizante, la avispa conduce la langosta hacia el suelo, cava un hueco que sirva de madriguera, la introduce dentro y pone un huevo sobre el cuerpo de ésta. El agujero es rápidamente cubierto y la joven larva de Sphecidae se desarrolla completamente sola, alimentándose de la langosta viva y paralizada que tiene a su lado.



En la presente imagen se reproducen algunos de los insectos parasitoides o predadores de langostas comentados en las páginas precedentes. En los casos en que no se ha podido conseguir la imagen de la especie concreta, se han presentado individuos pertenecientes al mismo género, de manera que puedan ofrecer una idea muy aproximada de la forma y color la misma. No se ha tenido en cuenta la proporción en el tamaño para que todas pudieran visualizarse de manera idéntica.

Fig. 1 (Imagen nº 5.3)	Orden Hymenoptera	Familia Sphecidae	<i>Sphex maxillosus</i> (Fabricius, 1793)
Fig. 2 (Imagen nº 2.10)	Orden Diptera	Familia Bombyliidae	<i>Bombylius major</i> (Linné, 1758)
Fig. 3 (Imagen nº 5.4)	Orden Diptera	Familia Calliphoridae	<i>Stomohina lunata</i> (Fabricius, 1805)
Fig. 4 (Imagen nº 2.11)	Orden Diptera	Familia Asilidae	<i>Asilus crabroniformis</i> (Linné, 1758)
Fig. 5 (Imagen nº 2.12)	Orden Diptera	Familia Sarcophagidae	<i>Sarcophaga carnaria</i> (Linné, 1758)
Fig. 6 (Imagen nº. 5.5)	Orden Diptera	Familia Nemestrinidae	<i>Fallenia fasciata</i> (Fabricius, 1805)
Fig. 7 (Imagen nº 2.13)	Orden Coleoptera	Familia Carabidae	<i>Chlaenius vestitus</i> (Paykull, 1790)
Fig. 8 (Imagen nº 44.1)	Orden Coleoptera	Familia Histeridae	<i>Saprinus maculatus</i> (Rossi, 1792)
Fig. 9 (Imagen nº 5.6)	Orden Coleoptera	Familia Tenebrionidae	<i>Pimelia bipunctata</i> (Fabricius, 1781)
Fig. 10 (Imagen nº 2.14)	Orden Coleoptera	Familia Trogidae	<i>Trox sabulosus</i> (Linné, 1758)
Fig. 11 (Imagen nº 44.2)	Orden Coleoptera	Familia Melidae	<i>Mylabris Fuesslini</i> (Panzer, 1796)
Fig. 12 (Imagen nº 45)	Orden Coleoptera	Familia Cleridae	<i>Trichodes ubellatorum</i> (Olivier, 1795)

1.4.2 Vertebrados

Diversos reptiles, pájaros y mamíferos atacan a los acridios; algunos de ellos se agrupan alrededor de bandas y enjambres y pequeñas poblaciones de langostas son diezgadas. La mayoría de serpientes y lagartos son demasiado pequeños, o poco abundantes, para tener un impacto verdaderamente significativo.

Lo mismo ocurre con los mamíferos que son predadores ocasionales, aunque en el caso de los *Cercopithecus aethiops*, llamados “monos verdes”, del valle del río Senegal, en la frontera entre Senegal y Mauritania se ha comprobado que la dieta a base de langostas supone el 15% de su régimen alimentario. En este mismo valle se ha observado también a *Phacochoerus aethiopicus*, llamado facoquero, (especie de jabalí o cerdo salvaje, con grandes colmillos y 150 kg. de peso) consumiendo gran cantidad de *Schistocerca gregaria* durante los periodos de plaga.

Los leones han sido vistos comiendo langostas en el norte de Kenia y Somalia. En el oeste de Libia, las invasiones regulares de *Schistocerca gregaria*, beneficiadas por la introducción de cultivos irrigados artificialmente en el desierto de Sarir, han hecho aumentar espectacularmente la población de los llamados “zorros del Sahara”, *Fennecus zerda*, muy aficionados a esta alimentación.

Pero sin duda ciertas aves son los predadores vertebrados más importantes, ya que pueden surtirse de esta fuente de alimento sobre grandes territorios y seguir a las langostas durante sus desplazamientos. En muchas ocasiones estos pájaros se alimentan de acridios de forma parcial o incluso total.

En el sudeste de Australia se ha considerado a *Pedinomus torquatus*, un ave del orden de los Gruiformes, conocida vulgarmente con el nombre de “Plains-wanderer”, como un regulador tradicional de la langosta migradora *Chortoicetes terminifera*. La supervivencia de esta ave está en peligro ya que sus hábitats se han ido reduciendo en los últimos años. Los esfuerzos del gobierno van dirigidos en la protección de la especie y en intentar aumentar su número poblacional.

En el este de África se han llegado a contabilizar 100 especies pertenecientes a 34 familias diferentes que se alimentan de langosta, y en la invasión que tuvo lugar en Arabia en el año 1988 se observó que 32 especies de aves (el 64% del total de especies que habitan la región) se nutrían de ellas. Incluso las especies conocidas como graminívoras, como las tórtolas y alondras han sido observadas comiendo acridios.

Algunas aves insectívoras pueden juntarse en grandes grupos para atacar las bandas larvarias o los propios enjambres. Entre estas especies caber destacar las pertenecientes a los géneros *Lamprotornis* (estorninos metálicos), *Motacilla* (lavanderas), *Anthus* (bisbitas), *Oenanthe* (collalbas), *Tockus* (cálaos), *Upupa* (abubillas), *Coracias* (carracas), *Merops* (abejarucos), etc.

El caso de las aves rapaces es aún más espectacular, debido a que se juntan decenas de individuos junto a los enjambres o las bandas larvarias, como en el caso de *Chelictina riocourii* (elanio golondrina), *Circus pygargus* (aguilucho cenizo), *Tyto alba* (lechuza de campanario). En Arabia se han visto centenares de *Falco naumanni* (cernícalo plumilla) cazando langostas de la especie *Schistocerca gregaria* durante los periodos de invasión.

Algunas aves siguen los desplazamientos de los enjambres incluso fuera de su área de distribución normal, como es el caso de diversos pájaros marinos vistos en el interior de Arabia. Otras especies comedoras de langostas pueden ser del género *Ciconia* (cigüeñas), *Leptoptilus* (marabús, que pueden ingurgitar hasta un millar de langostas en una sola comida), *Otis* y *Chlamydotis* (avutardas) o *Bubulcus ibis* (garza del ganado). Con todo, un estudio llevado a cabo en el oeste de África demostró que los pájaros sólo eran capaces de eliminar de un 2,5% a un 6% de una infestación de langostas cuya densidad fuera considerada “normal”.

1.5 Los parásitos de las larvas y los imagos

Los parásitos pertenecientes al Phylum Nematoda tienen un gran impacto sobre la fisiología y supervivencia de diversos vertebrados e invertebrados a los que parasitan, siendo considerados algunos de ellos como verdaderos agentes patógenos, lo que suscita un gran interés a la hora de utilizarlos en la lucha biológica.

Los nemátodos son metazoos¹²¹ de forma cilíndrica, con aspecto de gusano, filiforme (en forma de hilo) o fusiforme (en forma de huso, estrechándose en ambos sentidos a partir de la parte media ensanchada), y recubiertos de una cutícula sólida. La longitud de estas especies varía desde menos de 1 mm hasta más de 1 metro. Los adultos de las especies entomopatógenas sobrepasa 1 mm. de longitud (algunos pueden alcanzar hasta 70 cm.) y son muy visibles a simple vista. Las formas juveniles son mucho más pequeñas.

En general, el ciclo biológico comprende el huevo, cuatro estadios larvarios y el adulto. En la mayoría de los casos son las formas juveniles las que infectan al hospedante. La entrada se produce a través de los orificios naturales (boca, ano, espiráculos) o a través de la cutícula, o piel de los insectos, pasando posteriormente al hemocele¹²², donde efectúan su maduración.

El Phylum Nematoda esta dividida en dos Clases, Adenophorea y Secernentea¹²³. A pesar que ambas contienen grupos entomopatógenos, los únicos nematodos de los acridios pertenecen a la familia Mermithidae (Clase Adenophorea, Orden Mermithida).

Los Mermithidae son nematodos largos y pequeños, y se cree que entre el 16-17% de los acridios son afectados por estos parásitos. Las formas juveniles localizan a su hospedante y penetran en su cuerpo en pocos minutos. Tan sólo la parte anterior del nematodo (alrededor del 20%) está en el interior del individuo hospedante; el resto queda situado en el exterior.

2. Los agentes patógenos

Los agentes patógenos son organismos que provocan enfermedades, llamados entomopatógenos los que afectan a los insectos; podrían también llamarse endoparásitos para distinguirlos de los parasitoides. Los grupos más importantes son los virus, las bacterias, los hongos y los protozoos.

Pueden reconocerse a menudo langostas enfermas con un comportamiento anormal: pérdida de apetito, falta de coordinación en sus desplazamientos, movimientos espasmódicos, limpieza excesiva de las antenas y de las piezas bucales, pérdida de orientación o de equilibrio, y según la enfermedad que sufran, las langostas se cuelgan en el extremo de las ramas o tallos y allí mueren.

¹²¹ Por metazoo se entiende un ser orgánico, eucariota (formado por células con núcleo verdadero y separado del citoplasma por una membrana), pluricelular y heterótrofo (que se alimenta a partir de materia orgánica ya sintetizada), emparentado con los hongos y las plantas, y perteneciente al reino *Animalia*. En el lenguaje coloquial suele utilizarse el término metazoo para referirse a todos los animales, excepto al hombre, a pesar que se trata de una especie más del reino "animalia".

¹²² En los Arthropoda, el hemocele es la cavidad donde están contenidos los órganos.

¹²³ En la clase Secernentea, Orden Rhabditida existen dos familias de nematodos, Steinernematidae y Heterorhabditidae, que suscitan un gran interés como agentes de lucha biológica. La razón está en que los individuos de estas familias viven en simbiosis con bacterias del género *Xenorhabdus*. El ciclo biológico es el siguiente: las formas juveniles en el tercer estadio que se encuentran por el suelo buscan un hospedante (están afectadas toda una gama de insectos) y se introducen en él por los orificios naturales; una vez en el interior liberan las bacterias asociadas y éstas matan al hospedante por septicemia (infección total) en dos días. Los nematodos juveniles se desarrollan entonces alimentándose de los tejidos en descomposición, sucediéndose dos o tres generaciones en el mismo cadáver.

2.1 Virus

Los virus son microorganismos extremadamente pequeños, de tamaño normalmente inferior al del más pequeño procarionta (unas decenas de nanómetros, 10^{-6} mm., tan solo visibles al microscopio electrónico); son entidades no celulares, compuestos esencialmente de ácido nucleico y proteínas. Su identificación se efectúa según los síntomas macroscópicos observados sobre el organismo hospedante.

Son agentes infectivos de naturaleza obligadamente parasitaria intracelular, que necesitan su incorporación al protoplasma vivo para que su material genético sea replicado por medio de su asociación más o menos completa con las actividades celulares normales, y que pueden transmitirse de una célula a otra.

Cada tipo de virus consta de una sola clase de ácido nucleico (ADN o ARN, nunca ambos) con capacidad para codificar varias proteínas, algunas de las cuales pueden tener funciones enzimáticas, mientras que otras son estructurales, disponiéndose éstas en cada partícula virásica (virión) alrededor del material genético formando una estructura regular (cápsida); en algunos virus existe, además, una envuelta externa de tipo membranoso, derivada en parte de la célula en la que se desarrolló el virión (bicapa lipídica procedente de membranas celulares) y en parte de origen virásico (proteínas).

En la mayoría de los casos los virus de los insectos penetran en sus hospedantes por la boca. Los viriones son liberados tras la degradación del corpúsculo de inclusión por los jugos intestinales del hospedante; son entonces absorbidos en las células del epitelio y pasan al interior. Las nucleocápsidas entran en el núcleo o quedan en el citoplasma. El ácido nucleico es liberado y se forma enseguida una estructura, llamada estroma virógena, en donde las nuevas nucleocápsidas quedan ensambladas. Estas últimas escapan de las células rompiendo la membrana celular, y los viriones así liberados infectan a continuación otras células sanas.

Los principales virus aislados a partir de langostas muertas pertenecen al grupo de la familia Poxviridae, subfamilia Entomopoxvirinae. Se presentan bajo una forma de corpúsculos esféricos. Una vez se ha producido la ingestión por parte del hospedante, la matriz proteica de los esferoides es disuelta en el tubo digestivo y sus viriones son liberados.

Los virus son nombrados habitualmente en función del primer hospedante del que han sido aislados, de manera que encontramos *Locusta migratoria entomopoxvirus* (LMEV), aislados por primera vez por Purrini, Kohring & Seguni en 1988, o *Schistocerca gregaria entomopoxvirus* (SGEV), aislados en el mismo año por Purrini & Rhode.

Los entomopoxvirus parecen infectar sobre todo a las larvas, y una vez contagiadas se vuelven de color pálido a causa de la acumulación de corpúsculos de inclusión en los tejidos. Estos individuos se vuelven aletargados, su desarrollo se ralentiza, alargándose considerablemente los estadios larvarios. La muerte les sobreviene tras la ruptura de la cutícula o del intestino.

En el caso de los virus de la familia Baculoviridae los síntomas son distintos: el comportamiento del hospedante varía, volviéndose más agitado, y subiendo hacia el extremo superior de los tallos de las plantas o de las ramas para morir. Su cuerpo se vuelve enseguida de color negro y se “licuifican” literalmente. Se pueden encontrar langostas colgadas por sus patas anteriores o pegadas entre la vegetación exudando de su cadáver un fluido blanco.

2.2 Bacterias

Las bacterias son procariontas unicelulares, muy pequeñas, de la talla de un micrón, lo que permite ver sus contornos al microscopio óptico. Las células bacterianas son de formas variadas: esféricas, en forma de “bastoncillos” o de varillas. Pueden presentarse aisladas, ensambladas por parejas o en

cadenas cortas. Cada bacteria está constituida de un citoplasma en el cual circula libremente una molécula de ADN y numerosos orgánulos.

Las células bacterianas se dividen por fisión; el material genético se duplica y la bacteria se alarga, se estrecha por la mitad y tiene lugar la división completa formándose dos células hijas idénticas a la célula madre. Algunas se dividen cada cierto tiempo, entre 20 y 40 minutos, pero en condiciones favorables, si se dividen una vez cada 30 minutos, transcurridas 15 horas, una sola célula habrá dado lugar a unos mil millones de descendientes, llamadas colonias y observables a simple vista.

Normalmente las bacterias entomopatógenas entran en sus hospedantes por la boca, a través de heridas o son también liberadas en el hemocele por los nematodos con las que viven en simbiosis. Por regla general, cuando se examina una langosta enferma, es necesario tener cuidado de no romper el tubo digestivo, ya que éste contiene muchas bacterias no patógenas.

Si la enfermedad es de origen bacteriano se pueden encontrar las bacterias parásitas en el hemocele. Cabe decir finalmente que hay pocas bacterias que provoquen enfermedades en los insectos sanos. Las más importantes son algunas especies del género *Bacillus* (*Coccobacillus acridiorum* ataca a *Schistocerca pallens*, y *Serratia marescens* a *Schistocerca gregaria*).

2.3 Hongos

Los hongos (*Reino Hongos, o Myceteae o Fungi* Ainsworth, 1973) son eucariotas con núcleos, orgánulos bien definidos y una pared celular quitinosa. Se presentan a veces como células individuales, como las levaduras, pero son más abundantes bajo la forma de filamentos, llamados hifas. Las hifas a menudo están divididas por tabiques llamados septos. En cada hifa hay uno o dos núcleos y el protoplasma se mueve a través de un diminuto poro que ostenta el centro de cada septo. Las hifas crecen por alargamiento de las puntas y también por ramificación. La proliferación de hifas, resultante de este crecimiento, se llama micelio, pudiendo desarrollarse éste hasta formar grandes cuerpos fructíferos, como por ejemplo las setas.

Casi todos los hongos infectan a sus hospedantes penetrando por la cutícula gracias a diversos enzimas liberados durante la germinación de las esporas (diminutas partículas de protoplasma rodeado de pared celular). El hongo se multiplica rápidamente en el hemocele por brotes o escisión de las hifas, lo cual produce células del tipo de la levadura, diseminadas por todo el cuerpo del insecto. El hospedante muere por asfixia o por inanición en el momento en que el micelio ha colonizado la mayoría de los órganos.

A veces, el hospedante muere a causa de las toxinas, y en este caso el micelio se desarrolla en el cadáver. Las hifas, que crecen muy rápidamente, absorben sustancias nutritivas y el agua del individuo, por lo que éste queda completamente deshidratado y momificado. En la mayoría de las especies de hongos las hifas penetran la cutícula una vez que el hospedante ha muerto, siempre que la humedad del ambiente sea suficientemente elevada. En él se forman las estructuras esporógenas, y las esporas son liberadas pasivamente o bien inyectadas de forma activa.

Si la humedad ambiental es baja, la esporulación puede tener lugar en el interior del insecto y las esporas no se diseminan hasta la desintegración del cadáver.

Los hongos entomopatógenos (más de 700 especies son capaces de infectar distintos insectos) pertenecen a la división Eumycota y subdivisiones Mastigomycotina, Zygomycotina (Orden Entomophthorales), Ascomycotina (Orden Clavicipetales) y Deuteromycotina (Clase Hyphomycetes).

Los hongos de la familia Entomophthoraceae (Orden Entomophthorales) tienen hifas sin pared entre los núcleos y proyectan sus esporas con fuerza. Se ha comprobado que la especie *Entomophaga grylli* ataca las langostas. Sin embargo no se ha encontrado un buen método de cultivo artificial de

este hongo para producirlo masivamente, razón por la cual no se lo puede considerar como agente de lucha biológica, a pesar que a menudo reduce significativamente las poblaciones acridias en su medio natural.

Este hongo provoca la enfermedad llamada “apical, o de la cima”, ya que los individuos afectados suben hacia las extremidades superiores de troncos, ramas o tallos y allí mueren. Se los encuentra colgados sobre la planta después de su muerte, y las hifas del hongo salen por los orificios del cuerpo y lo fijan aún con más solidez al soporte, tomando el cadáver una coloración clara.

Los hongos de la clase Hyphomycetes son los organismos más prometedores ya que son susceptibles de ser cultivados en medios artificiales sin que sea necesario recurrir a hospedantes biológicos. Estos hongos pertenecen a los géneros Beauveria y Metarhizium y son el objeto de intensos estudios para mejorar su producción y adaptarla a las necesidades de una plaga.

Los primeros trabajos sobre hongos entomopatógenos se iniciaron en el año 1836 a partir de las observaciones que había realizado el científico italiano Agostino Bassi (1773-1856) sobre la enfermedad que afectaba al gusano de seda (*Bombyx mori*), llamada muscardina blanca (mal di segno en italiano). El gusano afectado quedaba cubierto por una importante capa de micelio blanco que recordaba la nieve. Esto ocasionaba grandes pérdidas económicas, demostrando por primera vez que un microorganismo podía ser el responsable de la enfermedad infecciosa. El agente etiológico era *Beauveria bassiana*, descubierta por el italiano Giuseppe Gabrielle Balsamo Crivelli (1800-1874), que en un primer momento la clasificó como *Botrytis paradoxa* y la rebautizó como *bassiana* en honor a Bassi. En 1912, Jean-Paul Vuillemin renombró el género dándole el nombre actual, *Beauveria bassiana*, en honor del micólogo Jean-Jules Beauverie (1874-1938).



Imagen nº 46. Coleóptero de la familia Cerambycidae atacado por “muscardina blanca”. El agente patógeno es en este caso *Beauveria brongniartii*. Fotografía F. Ihara (2004)

A partir del año 1879, el científico ruso Elie Metchnikoff (1845-1916), Premio Nobel de fisiología en el año 1908 y director del Instituto Pasteur, fue el primero que describió *Metarhizium anisopliae*, conocido vulgarmente como “green muscardine” (muscardina verde) y empezó a utilizarse este hongo para el control poblacional del coleóptero *Anisoplia austriaca* (Herbst, 1783), causante de diversas plagas. En realidad el nombre inicial dado por Metchnikoff fue *Isaria destructor*, pero una revisión posterior llevada a cabo por el científico ruso Sorokin nombró definitivamente la especie como *Metarhizium anisopliae*.

En 1888 el micólogo ruso Isaac Matvyeevich Krassilstschik (1857-¿?) utilizó *Isaria destructor* (es decir, *Metarhizium anisopliae*) en Rusia, en una gran extensión de terreno, para llevar a cabo el control

del gorgojo “picudo de la remolacha”, *Bothynoderes* (= *Cleonus*) *punctiventris* (Germar, 1824), un coleóptero de la familia Curculionidae, logrando una mortandad entre el 50-80%. Gracias al éxito de la fumigación fue construida en 1884 una fábrica productora de esporas, que en cuatro meses les proporcionó 55 kilogramos de *Isaria destructor* absolutamente pura. Sin embargo, el éxito de la fábrica fue efímero y desapareció poco después, en el año 1891.

En el año 1890 *Beauveria bassiana* fue utilizada para luchar contra la población de *Blissus leucopterus* (Say, 1832), un chinche del orden Hemiptera y familia Lygaeidae que atacaba los cultivos de sorgo en el estado norteamericano de Kansas. El resultado fue tan espectacular y se logró reducir tan drásticamente la plaga, que suscitó un gran interés el estudio de los hongos entomopatógenos.

Charles Brongniart (1859-1899), entomólogo francés adscrito al Muséum d’Histoire Naturelle de París, y autor de *Les champignons et leur application à la destruction des insectes nuisibles* (Los hongos y su aplicación a la destrucción de los insectos perjudiciales) ya intuía la gran importancia de estos hongos, y escribía en la revista *La Nature* (año 1891, segundo semestre) lo siguiente: “Desde 1878, el Señor Maxime Cornu y yo mismo hemos dado a conocer, en diversas Memorias, las criptógamas microscópicas del género *Entomophthora* que destruyen, bajo la forma de verdaderas epidemias, los insectos de diversos órdenes, y hemos insistido sobre el hecho que debería efectuarse la propagación de estos hongos para destruir los insectos perjudiciales.

El Señor Sorokin en 1880, el Sr. Osborn en 1883 (Herbert Osborn (1856-1954), profesor de zoología norteamericano), *yo mismo en 1888 y otros posteriormente, habíamos señalado que las langostas y otros insectos habían sido atacados por hongos del género Entomophthora y del género Isaria, y preconizábamos su empleo para conseguir la destrucción de estos devastadores. Y el 8 de junio de 1891 anuncié en la Academia de las Ciencias que había descubierto un hongo microscópico del género Botrytis, que mataba a las langostas que invadían Argelia. Esta especie fue descrita en la sesión del día 15 de junio bajo el nombre de Botrytis acridiorum.*

Tras haber llevado a cabo desde el día 9 de junio cultivos de este hongo en el laboratorio de la estación agronómica que el Sr. Henri Paul, prefecto de Argel, había puesto a mi disposición, pude anunciar a la Academia el 22 de junio que había obtenido, con la ayuda del Sr. Jules Marchand, colaborador en el laboratorio de la estación agronómica, buenos cultivos de hongos de langosta migratoria.

Es importante haber conseguido, en primer lugar, un hongo capaz de matar las langostas; en segundo lugar haber podido reproducir en medios artificiales esterilizados este hongo parásito; y en tercer lugar conseguir la muerte de las langostas contaminándolas directamente con las esporas de este criptógamo.

No vacilaremos a la hora de decir que hemos obtenido ya resultados positivos en la naturaleza; es decir, hemos podido contaminar, al cabo de seis días, sobre los lugares de puesta, a miles de jóvenes langostas, recogiendo sobre el suelo langostas adultas muertas por el criptógamo”.

Brongniart era muy consciente de los grandes problemas que planteaban el llevar a cabo una fumigación a gran escala, pues no había tecnología suficientemente avanzada en aquel momento: “el problema consiste precisamente en generalizar una enfermedad que se encuentra habitualmente de manera esporádica. Sin embargo, en la naturaleza se observa a veces verdaderas epidemias que determinan la muerte de las langostas adultas en espacios considerables. En l’Arba (provincia de Argel), he tenido ocasión de estudiar una de estas epidemias. Una gran epidemia infectiva ocupaba una superficie de más de una hectárea, y allí los acridios atacados por el hongo estaban muertos o a punto de morir, y la mayoría de las hembras sin haber podido efectuar la puesta”.

*Este último ejemplo viene a demostrar que la posibilidad de la destrucción de los insectos perjudiciales y por tanto de las langostas por medio de los criptógamos entomófitos es un hecho palpable, y nuestras experiencias demuestran de una manera clara y precisa que éste es el camino correcto que hay que seguir*¹²⁴.

El uso de *Metarhizium anisopliae* como bioplaguicida ha sido muy frecuente ya que se trata del hongo que afecta mayor cantidad de insectos. En Brasil es utilizado este producto desde hace varias décadas para luchar contra la “cigarrinha”, *Mahanarva posticata* (orden Homoptera, familia Cercopidae), un chinche que ataca la caña de azúcar. Actualmente se estima que aproximadamente en 86.500 ha. de pastos y 12.900 ha. de caña de azúcar se utilizan preparaciones comerciales de *Metarhizium anisopliae*.

Y desde el año 1993, la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), utiliza *Metarhizium anisopliae* var. *acridium* contra la langosta *Rhammatocerus schistocercoides*.

Metarhizium infecta más de 300 especies de siete órdenes de insectos, y las más conocidas por atacar a las langostas son *Metarhizium anisopliae*, variedad *acridium*, y *Metarhizium flavoviride*.

*Dada su importancia como biorregulador de plagas agrícolas, su biología, patogenicidad, y taxonomía han sido ampliamente estudiadas*¹²⁵. Usando marcadores moleculares se ha avanzado en los problemas de las clasificaciones. Los marcadores genéticos que se han utilizado para diferenciar cepas son: el polimorfismo de la longitud de los fragmentos de restricción (RFLPs), el análisis de DNA cromosomal, el polimorfismo del DNA amplificado al azar (RAPD's) y variación en la secuencia de las regiones ITS de los genes rRNA.

El análisis de los patrones de RFLP pro Bridge et al. (1993) permitieron distinguir las cepas de Metarhizium flavoviride y Metarhizium anisopliae. El análisis filogenético de las secuencias 28S rRNA identifica como especies a Metarhizium flavoviride y Metarhizium anisopliae, y las separa de Metarhizium anisopliae var. Majus. Mediante RAPD's se distinguieron tres genotipos en el género Metarhizium, y señalan una estrecha similitud entre Metarhizium anisopliae var. Anisopliae y Metarhizium anisopliae var. Majus (Fegan et al., 1993).

En laboratorio han podido cultivarse estos hongos a gran escala, y se ha demostrado que una dosis de $3,75 \times 10^4$ esporas por gramo produce una mortalidad del 100% (dependiendo de la especie tratada) en el término de 4 a 7 días.

Desde 1989, en África se formó un grupo multidisciplinario denominado “LUBILOSA” (Lutte biologique contre les Locustes et Sauteriaux), entre diversas instituciones europeas, países de la región del Sahel africano, Benin, Sudán y Sudáfrica, con la finalidad de establecer una lucha

¹²⁴ A pesar de la intuición tan acertada de Charles Brongniart, y de sus “éxitos” sobre el terreno (aún era pronto para poder llevar a cabo fumigaciones masivas sobre extensos territorios), sus opiniones no fueron siempre bien acogidas, y en la misma revista *La Nature* (año 1891, segundo semestre, pág. 186-187 y 270-271) pueden apreciarse las dudas de distintos detractores, investigadores, como el propio Jules Künckel d'Herculais, Charles Langlois o Alfred Girard, ya que a pesar de estar convencidos de la eficacia de los hongos, los experimentos que llevaron a cabo no coincidían con los descritos por Brongniart y causaban una mortandad insignificante entre las langostas, lo cual los volvía muy escépticos.

Es necesario añadir que el conocimiento que se tenía sobre hongos entomopatógenos era muy escaso, pues los estudios se habían iniciado en una época muy reciente. Eran muy frecuentes las sinonimias y la confusión de especies, y la tecnología del momento no permitía la reproducción artificial sistemática y rigurosa. Los resultados de los experimentos podían divergir porque los parámetros utilizados en ambos casos no eran los mismos.

¹²⁵ Texto recogido en Conchita Toriello y María del Rocío Reyes Montes. Dpto. de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. El Género *Metarhizium*: Hongos Entomopatógenos utilizados en el control microbiano de plagas agrícolas.

<http://www.smdm.org.mx/gacetassmm/gaceta6.htm>

biológica contra las langostas y reducir los problemas ocasionados por el uso de insecticidas químicos. Este grupo registró y comercializó la cepa IMI3301879 de *Metarhizium anisopliae* var. *acridium* (denominada *Metarhizium flavoviride* antes de 1999) de Nigeria como “Green MuscleTM” (músculo verde).

En unos ensayos llevados a cabo entre los años 1992-1993, sobre el terreno, en los países de Níger, Benin y Malí, se fumigaron dosis de 5×10^{12} esporas por hectárea. La tasa de mortalidad conseguida era difícil de evaluar a causa de la demora en la muerte y de la movilidad de los insectos, pero a partir de las muestras tomadas unos días después de iniciarse los tratamientos, la mortalidad se elevaba al 80% y llegaba al 95% entre los 10 y los 15 días posteriores. Tras estas pruebas, se descubrió que una semana después la vegetación tratada aún podía matar un 40% de acridios, lo cual esperaba a la comunidad científica para utilizar este hongo como agente de lucha biológica contra las langostas, como así ha sido.

Desde entonces se han llevado a cabo largas campañas contra las langostas usando este producto industrial, que ha demostrado una eficacia similar a los pesticidas químicos, aunque con una acción más lenta. Generalmente, tras la aplicación de unos 50 gramos por hectárea de “Green MuscleTM” se producen unas reducciones poblacionales del 80-90% al cabo de 2 o 3 semanas. En dosis menores se produce una mortalidad similar pero en un mayor intervalo de tiempo.

En Australia existe el micoinsecticida “Green Guard[®]” (protector verde), formulación en aceite de maíz de conidios de *Metarhizium anisopliae* var. *acridium* (cepa FI-985), para el control de la plaga de *Chortoicetes terminifera*. Con este producto, creado por CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization) y la Australian Plague Locust Commission, se consigue una mortalidad que generalmente sobrepasa el 90% en dosis de 12,5-25 gramos por hectárea ($0,5-1 \times 10^{12}$ esporas).

En otras especies de langosta se recomienda una dosis superior de este producto, de 75 gramos por hectárea. Se ha comprobado en la lucha contra *Locusta migratoria* que una dosis de 3×10^{12} esporas por hectárea de “Green Guard[®]” se causaba una mortandad del 70-80% tras la aplicación del producto, la cual descendía hasta el 25% diez días después del rociado.

Las aplicaciones aéreas de las esporas de este hongo se realizan con aerosoles convencionales, fumigando el terreno infestado por las langostas. El insecto entra en contacto con el producto bien porque ha sido rociado directamente, por el roce con la vegetación o por el contacto con otros individuos.

Tras el contacto con el hongo, éste se adhiere a la cutícula, o piel del individuo, las esporas germinan y con la ayuda de enzimas específicos, penetran en el interior del cuerpo en tan sólo un día. La infección se extiende rápidamente por la hemolinfa y se producen toxinas, aunque sin provocar síntomas evidentes en el individuo, que disminuye su apetito y se vuelve menos activo.

Como en otros casos, el insecto suele subir hacia la parte superior de la vegetación y muere, volviéndose de un color rojizo. Después de la muerte se producirá la colonización miceliana total en el hemocele, y si el individuo no es comido y la humedad ambiental es suficientemente elevada, el micelio agujereará la cutícula, sobre todo a nivel de las membranas intersegmentarias, y empezará a esporular sobre la superficie del hospedante. Poco después el cadáver quedará cubierto de una capa polvorienta de esporas de color verdoso. Si el ambiente es más bien seco, la esporulación se realizará en el interior del cuerpo, lo cual puede constatarse partiendo el cadáver, que queda exteriormente seco e intacto.

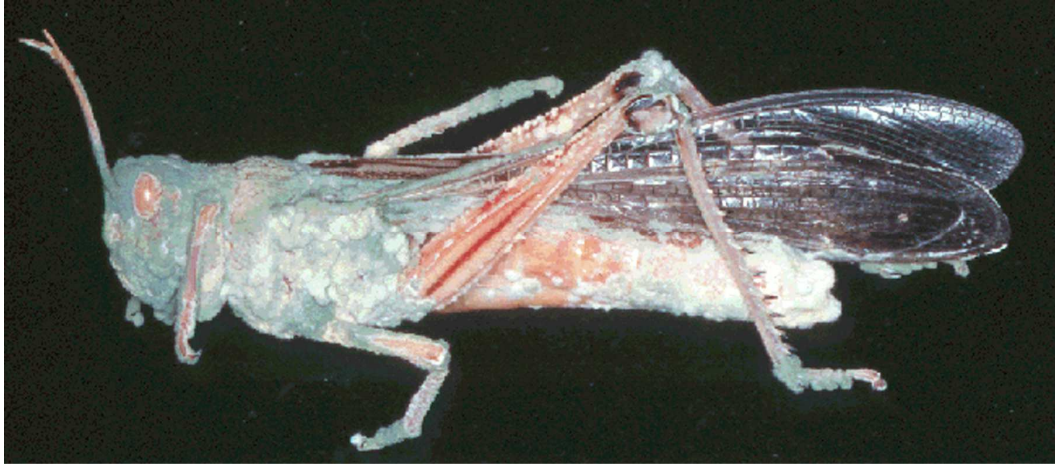


Imagen nº 47. *Schistocerca gregaria* afectada por *Metarhizium anisopliae* var. *acridium*

Los costes de estos productos micopesticidas ascienden a 10-20 dólares por hectárea, siendo un poco más caro que la mayoría de los productos químicos, aunque comparados con éstos, las precauciones a tomar son mucho menores, pues los hongos seleccionados son muy específicos¹²⁶ y presentan poco peligro para el hombre y el medio ambiente por su baja toxicidad. Actualmente es la única tecnología utilizada como biocontrol contra la langosta.

2.4 Protozoos

Los protozoos son eucariotas unicelulares cuyo núcleo está rodeado de una membrana. No tienen estructuras internas especializadas a modo de órganos o, si las tienen, están muy poco diferenciadas. Son seres vivos inferiores, organizados, cuya información genética es llevada por varias moléculas de ADN, las cuales están contenidas en los cromosomas situados en el núcleo y separados del resto de la célula por una cubierta membranosa.

Los protozoos se presentan bajo diversas formas celulares irregulares o de formas inestables, o células de forma esférica, ovoide, alargada, etc. con o sin cilios o flagelos. Algunas especies tienen un esqueleto, externo o interno, calcáreo o silíceo. La mayoría de los protozoos pueden desplazarse libremente, a excepción de aquellos que están desprovistos de pedúnculo y están fijados al sustrato.

La multiplicación asexual se realiza por escisión binaria o múltiple de la célula, llamada schizogonia. En ocasiones esta multiplicación es reemplazada por la reproducción sexual, la fusión de dos gametos que dan origen a un cigoto o huevo, que se divide varias veces y produce a menudo un gran número de esporas aisladas, o que por el contrario se reagrupa en membranas espesas para formar los llamados “quistes”, que son generalmente los que infectan al hospedante por la boca.

El mecanismo de infección tras la ingestión es poco conocido para la mayoría de las especies, y se supone que el epitelio del tubo digestivo queda infectado al principio, y que a continuación es invadida la hemolinfa. La infección es a menudo de naturaleza crónica, sin síntomas particulares. Cuando el insecto muere, es generalmente por inanición o a causa de una sobreinfección facilitada por su debilitamiento.

¹²⁶ *Sorospora* es un género de hongos mal conocido, encontrado originariamente sobre larvas de lepidópteros, y ha sido identificado sobre langostas en Benin, Madagascar, Malí, Níger y Chad. A pesar de ser muy virulento es difícil de producir masivamente en cultivos artificiales, de manera que aún sigue en estudio.

La transmisión de la infección se hace por la eliminación de las esporas formadas en el tubo digestivo o en el epitelio intestinal al mismo tiempo que las heces; también puede producirse por canibalismo, cuando las esporas están formadas en la hemolinfa, o incluso a través del intermediario de los parasitoides.

El antiguo Phylum de los Protozoa está dividido actualmente en siete Phylum, de los cuales cuatro de ellos contienen especies entomopatógenas: Ciliophora, Sarcomastigophora, Microspora y Apicomplexa.

En el caso de la familia *Amoebidae* (Sarcomastigophora) los síntomas no son muy específicos. Si la infección es severa, las langostas se vuelven lentas y se ha observado en laboratorio un descenso en la fecundidad de las hembras y la viabilidad de los huevos.

En las infecciones producidas por la familia *Nosematidae* (Microspora) los insectos también se vuelven lentos y su desarrollo se retarda; antes de morir éstos quedan tendidos en el suelo, agitándose con movimientos desordenados.

En esta familia se encuentra la especie *Nosema locustae*, sobre la que se trabaja muy especialmente, ya que puede afectar alrededor de 90 especies de acridios, incluyendo langostas migratorias (sobre todo *Locusta migratoria var. migratorioides*). Esta especie es muy eficaz cuando actúa sobre larvas en sus primeros estadios de crecimiento. *Nosema locustae* se ha comercializado, y el producto se suministra en una formulación con salvado de trigo. Cuando las larvas ingieren el alimento, detienen su alimentación, aletargan su comportamiento y terminan muriendo. Los efectos no son inmediatos, y la eliminación de la plaga puede demorarse algunos días o semanas. Ésta es una enfermedad contagiosa, y otros acridios pueden infectarse al comer los restos de los individuos muertos.

Otras especies de la familia *Nosematidae* que atacan diversas langostas son *Nosema acridophagus* (*Melanoplus sp.*, *Schistocerca gregaria*); *Nosema cuneatum* (*Melanoplus confusus*) o *Nosema montanae* (*Melanoplus packardii*).

ix. La langosta como fuente de alimentación

Aunque sea difícil de creer, no todo eran desgracias cuando aparecía un enjambre de langostas, y en ocasiones, la población afectada se beneficiaba con la llegada de estos insectos, ya que se trataba de una buena fuente de alimentación, y si bien entre el 60-75% de su cuerpo está compuesto de agua, el resto (entre 25-30%) se reparte de la siguiente manera: 60% proteínas, 24% glúcidos, 12% lípidos y 4% sales minerales¹²⁷.

El Dr. Gene R. DeFoliart, Profesor Emérito del Departamento de Entomología de la Universidad estadounidense de Winsconsin-Madison es autor de un excelente trabajo, *The Human Use of Insects as a Food Resource* (“El uso que hacen los hombres de los insectos como recurso alimenticio”, disponible en Internet desde el año 2002 en <http://www.food-insects.com>), y en donde se relacionan las especies de insectos¹²⁸ de todo el mundo sobre los que se tiene constancia que han

¹²⁷ En el estudio titulado “*Reduction in the use of insects as food in countries where pesticides are used*” (Reducción del régimen alimentario basado en insectos en las regiones donde son usados los pesticidas), publicado en diciembre de 1994 por Florence Dunkel, de la Montana State University, ya se sugiere la posibilidad que los insectos sean tomados en consideración en los programas de lucha integrada para los países del tercer mundo como recurso alimentario. Y pone el ejemplo de la langosta, con un aporte energético muy considerable: “*tres onzas de langosta tienen un 300% más de proteínas que tres onzas de filete asado.*”

Boris Uvarov también había estudiado el valor nutritivo de las langostas a partir de su composición química (*The ash content of insects*. Bull. Ent. Res., T. XXII, pág. 453-457. Año 1931), y descubrió que un adulto de *Schistocerca gregaria* poseía las siguientes sustancias minerales: SiO₂=11,9%; CuO=0,16%; Fe₂O₃=2,06%; MnO=0,21%; Na₂O=6,2%; K₂O=18,2%; CaO=6,2%; MgO=4,9%; TiO₂=0,16%; NiO=0,009%; P₂O₅=32,4; SO₂=2,56%; Cl=0,40% y C=2,4% entre las que también existen litio, bario y estroncio. Hay un alto contenido proteínico, 56,7% en los machos, y 42,3% en las hembras, y el contenido vitamínico también es apreciable: 100 gramos de *Schistocerca gregaria* contienen 1,75 miligramos de riboflavina y 7,5 miligramos de ácido nicotínico.

¹²⁸ A continuación se relacionan las especies de langostas (familia Acrididae) reseñadas en el trabajo mencionado, separadas en cuatro continentes: América, África, Asia y Oceanía.

1) América

Norteamérica y Nuevo México:

Arphia pseudonietana (Thomas); *Camnula pellucida* (Scudder); *Melanoplus bivittatus* (Say); *Melanoplus devastator* (Scudder); *Melanoplus differentialis* (Thomas); *Melanoplus femurrubrum* (DeGeer); *Melanoplus sanguinipes* (Fabricius); *Oedaloenotus enigma* (Scudder); *Shistocerca shoshone* (Thomas).

Centroamérica e Islas Caribeñas:

Arphia fallax (Saussure); *Boopedon flaviventris* (Bruner); *Encoptlophus herbaceus* (Saussure); *Melanoplus femurrubrum* (DeGeer); *Melanoplus mexicanus* (Saussure); *Ochrotettix cer. salinus* (Burmeister); *Osmilia flavolineata* (DeGeer); *Plectrotetra nobilis* (Walker); *Schistocerca paranensis* (Burmeister); *Spharagemon aequale* (Say); *Sphenarium histrio* (Gerstaecker); *Sphenarium magnum* (Marquez); *Sphenarium purpurascens* (Charpentier); *Tropinotus mexicanus* (Brunner); *Xanthippus corallipes* (Haldeman).

Sudamérica

Aidemona azteca (Saussure); *Orphulella* spp.; *Osmilia flavolineata* (DeGeer); *Schistocerca americana cancellata* (Serville); *Schistocerca americana paranensis* (Burmeister); *Tropidacris cristata* (Linné).

2) África

Sur de África

Acanthacris ruficornis (Fabricius); *Acrida bicolor* (Thunberg); *Cyathosternum* spp.; *Nomadacris septemfasciata* (Serville); *Cyrtacanthacris* sp.; *Locusta migratoria* var. *migratorioides* (Reiche & Fairmaire); *Locusta migratoria* var. *capito* (De Saussure); *Locustana pardalina* (Walker), *Ornithacris cyanea* (Stoll), *Schistocerca gregaria* (Forsskål); *Truxaloides constrictus* (Schaum).

Centro y Este de África

Acanthacris ruficornis (Fabricius); *Acorypha nigrovariegata* (Bolivar); *Acrida sulphuripennis* (Gerstaecker); *Affroxyrhopes procera* (Burmeister); *Amblyptymus* sp.; *Ampe* sp.; *Cantatops spissus* (Walker); *Cardeniopsis* sp.; *Chirista*

sido consumidos en alguna ocasión por el hombre, o que siguen consumiéndose, y que el autor estima que han sido más de 1.000 (a menudo se hace referencia a la obra de Bodenheimer¹²⁹).

La historia está repleta de relatos en los que el consumo alimenticio de langostas es absolutamente común en la mayoría de las regiones del mundo. Y este no es un hecho que se circunscriba al pasado, sino que actualmente sigue considerándose la langosta como un alimento muy apreciado, cocinándose de muy diversas maneras.

En la Biblia, libro del Levítico, capítulo 11, nos encontramos con una especie de normativa sobre la alimentación, unas reglas sobre lo que puede comerse y lo que está prohibido, orientadas con toda seguridad hacia la higiene y la regulación sanitaria, sin olvidar un cierto concepto espiritual, siguiendo la vocación que tenía el pueblo judío en descubrir la línea que separaba los hechos divinos de los hechos profanos. En esta ocasión, Jehová se dirige a Moisés y Aarón, diciéndoles que él les dirá los animales de la tierra que son comestibles (versos 20-23):

Y habló Jehová a Moisés y a Aarón, diciéndoles: Todo reptil alado que camine sobre cuatro pies lo consideraréis como un ser abominable. Pero de entre estos reptiles que caminan sobre cuatro pies, podréis comer aquellos que tengan, además de sus pies, piernas para saltar con ellas sobre la tierra. Estos comeréis de entre ellos: la langosta según su especie, y la langostilla y el grillo según su especie.

compta (Walker); *Cyathosternum* sp.; *Cyrtacanthacris aeruginosa* (Stoll); *Nomadacris septemfasciata* (Serville); *Cyrtacanthacris tatarica* (Linné); *Gastrimargus africanus* (Saussure); *Heteracris guineensis* (Krauss); *Homoxyrhopes punctipennis* (Walker); *Locusta migratoria migratorioides* (Reiche & Fairmaire); *Locustana pardalina* (Walker); *Oedaleus nigrofasciatus* (De Saussure); *Ornithacris turbida* (Finot); *Oxycantatops congoensis* (Sjostedt); *Poecilocerastis* sp.; *Schistocerca gregaria* (Forskål).

Norte y Oeste de África

Locusta migratoria migratorioides (Reiche & Fairmaire); *Cyrtacanthacris aeruginosa* (Uvarov); *Schistocerca gregaria* (Forskål).

3) Asia

Sudoeste de Asia

Schistocerca gregaria (Forskål).

Centro y Sur de Asia

Acrida gigantea (Herbst); *Acridium melanocorne* (Linné); *Locusta migratoria manilensis* (Meyen); *Mecapoda elongata* (Linné); *Schistocerca gregaria* (Forskål).

Sudeste de Asia

Acrydium ranunculium (Walker); *Acrydium rubescens* (Stoll); *Aiolopus tamulus* (Fabricius); *Cyrtacanthacris tatarica* (Linné); *Locusta migratoria* var. *danica* (Linné); *Locusta migratoria manilensis* (Meyen); *Oxya japonica* (Thunberg); *Oxya velox* (Fabricius); *Patanga succincta* (Linné).

Este de Asia

Acrida lata (Motschulsky); *Locusta migratoria* (Linné); *Locusta migratoria manilensis* (Meigen); *Oxya chinensis* (Thunberg); *Oxya japonica* (Thunberg); *Oxya sinuosa* (Mistshenko); *Oxya velox* (Fabricius); *Oxya yezoensis* (Shiracki)

Oceanía

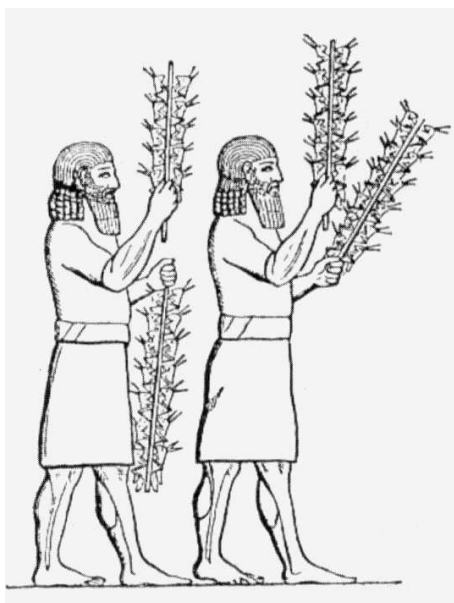
Chorticetes terminifera (Walker); *Locusta migratoria* (Linné); *Valanga irregularis* (Walker).

¹²⁹ Frederick Simon Bodenheimer (1897-1959) fue un zoólogo y entomólogo judío, adscrito a la Hebrew University of Jerusalem, especializado en el estudio de los animales descritos en la Biblia, *Animal life in Palestine* (1935), *Animals and Man in Bible Lands* (1960), y autor de una excepcional obra, un estudio rigurosísimo, que abordaba por primera vez en la historia el estudio sistemático de los insectos como dieta para el hombre, *Insects as Human Food* (publicada en La Haya, Holanda, en el año 1951). En este libro aparecen muy diversos relatos de autores de todas las épocas que informaban sobre las costumbres alimenticias del hombre (en todo el mundo) basadas en los insectos.

En el Nuevo Testamento comprobamos que San Juan Bautista comía lo que estaba permitido por las Antiguas Escrituras. En el año 27 dC. se instaló en la orilla del río Jordán, en la región de Betania, donde empezó a practicar el bautismo que redimía los pecados. Antes, sin embargo, Juan había llevado una vida ascética, retirado en el desierto, alimentándose frugalmente de “*langostas y miel salvaje*” y practicando el ayuno.

En el Evangelio de San Mateo, III:4 leemos “*Y vestía Juan su ropa hecha de pieles de camello, y una cinta de cuero alrededor de su cintura; y su comida eran langostas y miel silvestre*”.

Esto no sería sorprendente si tenemos en cuenta que hoy en día las langostas siguen siendo un artículo de consumo en muchas regiones, y que la miel salvaje es posible conseguirla en los huecos de las rocas, donde las abejas hacen sus panales.



En la presente imagen (nº 48), esculpida en una pared del palacio del rey Senaquerib (reinado entre 705-681 aC.) en Nínive¹³⁶ (junto al río Tigris, enfrente de la ciudad de Mosul, norte de Irak), podemos observar dos sirvientes que llevan una especie de largos asadores con langostas ensartadas, de manera que ya tenemos la evidencia que éste era un alimento que formaba parte de la dieta en Asiria.

¹³⁶ La gran biblioteca de Nínive fue fundada por el rey Sargón II (reinó entre 721-705 aC.) y ampliada por los reyes Senaquerib y Asurbanipal (ca. 669 aC.-ca. 627 aC.). Los babilonios la destruyeron en buena parte en el año 612 aC. cuando el ejército al mando de Nabopolasar arrasó Nínive. Sin embargo, las excavaciones iniciadas durante el siglo XIX permitieron la recuperación de más de 22.000 tablillas de arcilla, en escritura cuneiforme, con textos inscritos de historia, filosofía, medicina, astronomía, poesía, comercio, etc. Entre ellas se encuentra el Poema de Gilgamesh, considerado como la obra narrativa más antigua de la humanidad.

Uno de los primeros autores en tratar el tema de la alimentación a base de langostas fue el autor griego Herodoto¹³⁰ (ca. 484 aC.-425 aC.) cuando habla del pueblo de los nasamones¹³¹ (Historia, libro IV, 172), “*un pueblo numeroso, que se encuentra a poniente del pueblo de los ausquisos. Los nasamones dejan su rebaño junto al mar en verano, y suben a la comarca de Augila para recolectar los frutos de las palmeras, las cuales crecen en gran número y son enormes y todas productivas. Por otro lado, después de cazar las langostas y dejarlas secar al sol, las aplastan con piedras, y a continuación, bañándoles con leche se lo beben todo junto.*”

¹³⁰ Herodoto (ca. 484 aC.-425 aC.) fue un autor griego nacido en la ciudad de Halicarnaso (actual Bodrum, Turquía), en la región de Caria, en Asia Menor. Escribió la obra *Historia*, en nueve libros, y a pesar que se encuentran algunos errores históricos y geográficos, es indudable que sus ganas por explicarlo “todo” lo convierten en el primer historiador estrictamente científico, razón por la cual fue nombrado por Cicerón como “padre de la historia”.

El libro primero trata de la Historia de Lidia y Persia; el libro segundo, de Egipto; el libro tercero trata de la campaña militar de Cambises contra Egipto, y de la historia griega y persa durante esta época; el libro cuarto de la campaña de Darío contra los escitas, describiendo este pueblo y también la Lybia; el libro quinto de la expansión del imperio persa bajo el mandato de Darío; el libro sexto trata de la primera guerra médica (enfrentamiento entre griegos y persas); el libro séptimo trata sobre la segunda guerra médica; el libro octavo describe las batallas y las maniobras de cada ejército, y el libro noveno, el último, habla del fin de las guerras médicas y la victoria griega.

¹³¹ Sobre los nasamones, un pueblo del norte de África, Herodoto nos dice también que tenían la curiosa costumbre de poseer numerosas mujeres cada uno de ellos, llevando esta unión de forma promiscua: “*al casarse un varón nasamón por primera vez, es costumbre que la novia pase la primera noche con todos los invitados, uniéndose a ellos; y una vez que cada uno de éstos se ha unido con ella, le entregan el regalo que hayan traído de su casa*”.

Casi tres siglos después, el autor griego Agatárquides de Cnido¹³² (ca. 181 aC.) también hablaba de las langostas al tratar sobre el pueblo de los acridófagos¹³³, o comedores de langostas, un pueblo africano que comía este insecto cuando se producía una plaga: “No muy alejados del pueblo de los “comedores de avestruces”, viven los “comedores de langostas”, un pueblo más bajo que los otros, de aspecto macilento, y de color muy negro. Cuando se acerca el equinoccio de primavera, cuando soplan hacia ellos los vientos libios y céfiros¹³⁴, traídas por los vientos desde un país desconocido, se presenta una incontable multitud de grandes langostas, que por el vigor de su vuelo difieren poco de los pájaros, aunque mucho en su cuerpo.

De este animal se nutren todo el tiempo, y lo comen también salado. Lo cazan de una manera particular, pues a lo largo de su país cruza un canal de considerable profundidad y anchura durante muchos estadios.

Este canal lo llenan de maderas, de las que hay en abundancia en este país, y tan pronto como los citados vientos, al soplar, arrastran las nubes de langostas, se dividen todo el espacio del canal y queman en él las maderas.

¹³² El escrito nos ha llegado gracias a la obra de Diodoro de Sicilia* (90 aC. - 20 aC.), *Bibliotheca Historica* y a la de Focio *^{26b} (ca. 820 – 897 dC.), patriarca bizantino de Constantinopla, en la obra *Bibliotheca* (también Plinio nos habla de los acridófagos, aunque muy brevemente, libro VI, 195 y VII, 29, y copiando sin duda a Agatárquides).

Las únicas noticias que tenemos sobre Agatárquides es que nació en la ciudad de Cnido, en el sudeste de Asia Menor, y que su última obra fue “*Sobre el mar Eritreo*”, escrita con anterioridad al año 100 aC., cuando él ya era mayor. Parece ser que fue un esclavo doméstico y secretario de un tal Cíneas, el cual era un importante consejero en Alejandría del joven Ptolomeo VI, faraón de Egipto desde principios de la década de los sesenta del siglo II aC.

* Diodoro de Sicilia, conocido como Diodoro Sículo (90 aC. – 20 aC.) nació en la ciudad de Agyrion, actual Agira, en el centro de la isla de Sicilia. Escribió *Bibliotheca Historica*, en 40 volúmenes, un compendio histórico desde los tiempos remotos hasta la guerra civil de Julio César. Los tres primeros libros tratan de la historia de Egipto, Mesopotamia, la India, Escitia y Arabia, incluyendo el norte de África. Los libros cuatro al seis tratan de Grecia y Europa, aunque el último de éstos solo se ha conservado parcialmente. Los libros siete al diecisiete tratan del período comprendido entre la guerra de Troya y la época de Alejandro Magno, con una magnífica biografía de este personaje (libro diecisiete). El resto, desde el libro dieciocho hasta el cuarenta, recoge los acontecimientos ocurridos entre la época de dominio de los Diádocos de Alejandro hasta los tiempos de Julio César (de todos estos libros, del siete al cuarenta, solamente se conservan en su totalidad los libros once al veinte). El texto que hemos leído pertenece al libro III, capítulo XXIX, 1-8.

¹³³ Sobre los Acridófagos, estos autores citados nos ofrecen la siguiente información: “*se dice de esta gente, ágiles y de pies muy veloces, que no viven más de cuarenta años porque comen una alimentación totalmente seca, pues ni crían rebaños, ni viven cerca del mar, ni son dueños de nada. Además mueren de una forma tan miserable como han vivido, pues en efecto, al acercarse a su vejez, les crecen en su cuerpo una especie de piojos alados, parecidos en su forma al ricino, y un poco más pequeños que los que aparecen en los perros, salvajes y totalmente horribles; empiezan en el pecho y en el vientre, pero se extienden sin pararse por la piel y por toda la cara.*

Al principio su malestar se parece al que sufren los irritados por la sarna, y les gusta morderse ligeramente, pero al poco tiempo tienen sufrimientos muy penosos; después, el mal llega a su acné, con la multiplicación de los parásitos y la supuración de las úlceras, de donde brota en cantidad un licor de aspecto fino, con una persistencia absolutamente insoportable. El paciente se hiere brutalmente con sus uñas, en medio de grandes gemidos y picores insufribles. De las ulceraciones salen gran cantidad de gusanos, como saliendo de un recipiente agujereado por todos lados. Así mueren estos desgraciados, con la destrucción de su cuerpo, teniendo la causa de su mal bien en sus propios humores, bien en su alimentación, bien en el aire mismo.*

* Según la información facilitada por el Dr. Xavier Jeremías, médico dermatólogo y entomólogo, esta enfermedad tan terrible podría corresponder a una sarna generalizada, también llamada “sarna noruega” o “sarna nodular”, o quizás ser víctimas de “miasis”, unas infestaciones producidas por diversas larvas de moscas (orden de los Diptera), como *Dermatobia hominis*.

¹³⁴ Vientos del oeste y sudoeste.

*Y haciéndose un humo enorme y espeso, las langostas, al volar sobre el canal, y sofocarse por la densidad del humo, caen al suelo después de haber volado un corto espacio, y se forman grandes cantidades de ellas, pues la destrucción se realiza durante muchos días*¹³⁵.

Y como que el suelo contiene mucha sal, esta es llevada hacia los montones caídos, y después de mezclarlas convenientemente con las langostas muertas, consiguen un sabor apropiado y una reserva duradera que no se pudre.

Un texto muy parecido al de Agatárquides de Cnido (sin duda copiado de él) nos ha llegado a través del geógrafo griego Estrabón de Amasia¹³⁶ (ca. 62 aC.-ca. 19dC.) en su libro *Geographiká* (XVI, 4,12):

“Los Acridófagos son un pueblo más negro que el resto, más pequeños de altura, y los que tienen menor esperanza de vida, pues raramente sobreviven más allá de los cuarenta años, pues su carne se infesta de parásitos.

Viven de las langostas que son conducidas hacia esta región durante la primavera por los vientos fuertes que soplan del sudoeste y de occidente. Encienden unas maderas de forma ligera y cazan fácilmente las langostas, pues el humo las ciega y las hace caer al suelo. Esta gente las conserva en sal y las prepara como si fueran un pastel y así se las comen.

Termina diciendo Estrabón que *“por encima de la región donde vive esta gente existe un territorio muy grande, lleno de pastos, que fue abandonado debido a la gran cantidad de escorpiones y tarántulas, llamadas “tetragnathi” (cuatro mandíbulas) que viven ahí, y que obligaron a huir a toda esta gente por el peligro constante de sus picadas y mordeduras”.*

El autor romano Dioscórides¹³⁷, nacido en Asia Menor el siglo I dC. también trata el tema de las langostas, ya que su ingestión curaba algunas enfermedades. De su *Materia medica* (Libro II, 52)

¹³⁵ El hecho de provocar incendios para hacer caer del cielo a las langostas, como hemos visto antes, ya estaba mencionado por Homero en la *Ilíada*, canto XXI, titulado tradicionalmente *“batalla junto al río”*.

¹³⁶ Estrabón de Amasia* fue un geógrafo e historiador griego, autor de uno de los mayores tratados de geografía de la Antigüedad, *Geographiká*, en 17 libros o tomos. La familia de su madre pertenecía a la nobleza durante el mandato del rey Mitrídates del Ponto (120 aC-63aC.), pero durante la guerra contra Roma apoyaron al general Pompeyo, y esta lealtad permitió a Estrabón entrar en contacto con el mundo romano. Sus libros, escritos en griego, están basados en buena parte en los viajes que él mismo realizó (Asia Menor, Grecia, Italia, Egipto) y también en las fuentes de autores como Polibio, Megástenes o Posidonio de Apamea (a quien copió en su capítulo dedicado a Hispania).

* Se trata de Amaseia, ciudad situada en la antigua región del Ponto, al norte del Asia Menor, bordeando el Mar Negro. Actual Amasya, Turquía, al sur de la ciudad portuaria de Samsun.

Los 17 libros son los siguientes: I-II. Introducción; III. Iberia; IV. Galia, Britania e Italia Cisalpina; V. Italia hasta Campania; VI. Sur de Italia y Sicilia; VII. Europa Central, Epiro, Macedonia y Tracia; VIII-IX-X. Grecia y las Islas; XI-XII-XIII-XIV. Asia Menor; XV. India y Partia; XVI. Oriente Próximo; XVII. Egipto, Etiopía y Norte de África.

En este último libro, dedicado también a Lybia, en el norte de África, aparece un pequeño comentario relacionado con las langostas, cuando escribe *“no sé si Posidonio dice la verdad cuando afirma que la Lybia está cruzada por pocos ríos y todos pequeños, pues en cambio Artemidoro simplemente dice que los ríos que se extienden entre Lynx y Cartago son numerosos y grandes. Las apreciaciones de Artemidoro serían más reales si se refiriera a las regiones del interior del país, y él mismo da las razones, diciendo que no llueve en las partes del norte, de la misma manera que sucede en Etiopía, y por tanto, las pestilencias perduran debido a las sequías, y los lagos se llenan de fango y la langosta es frecuente”.*

¹³⁷ Pedacius Dioscorides nació en Anazarbo (Cilicia, Asia Menor) en fecha desconocida. Los escasos datos que sobre él poseemos provienen de la carta que precede a su tratado como prefacio y también como dedicatoria a su amigo Ario, médico de Tarso. Las menciones a sus contemporáneos y el hecho que Galeno (s. II d.C.) use su obra, permiten deducir que vivió y produjo su trabajo bajo el mando de Nerón (entre el 54 y 68 d.C.). Fue médico de la armada romana en

podemos leer que “*las langostas, quemadas en sahumero, son útiles contra la disuria (emisión dificultosa o dolorosa de la orina), principalmente en las mujeres. La conocida como “troxallis”, que no tiene alas y hace grandes zancadas, si se toma fresca, bebida con vino, es muy útil contra las picaduras del escorpión. Los habitantes de Leptis, en Libia, se sirven de ella hasta hartarse.*”

Künckel d’Herculais, en su obra *Les merveilles de la nature*, añade sobre Dioscórides que “*dice que los muslos de las langostas puestas en polvo y mezcladas con sangre de chivo curan la lepra; que mezcladas con vino, constituyen un antídoto contra la picadura del escorpión; y que, por lo demás, las langostas comidas con poca sal son afrodisíacas, y las consideraba, en general, un buen alimento para las bestias y los animales de corral*”

Avicena de Bucará ^{*29b}, o Ibn Sina (980-1037) también se hace eco de las langostas, y escribe varios comentarios sobre ellas: “*Dios ha dado a estos insectos diversas virtudes medicinales, y por su voluntad, cuando se las ve en sueños, anuncian el futuro*”.

“*Para curar la hidropesía¹³⁸ se cogen doce langostas, se les quita la cabeza y las patas, se las sazona con un poco de acebo seco, se las hierva y se bebe la decocción; empleadas en fricciones, curan la retención de orina.*”

Cuando un individuo es atacado por el “homra”, o botón rojo¹³⁹, que no cura jamás, puede ser aliviado si lleva encima de él una langosta de aquellas especies que tienen un largo cuello¹⁴⁰. El uso de su carne es también favorable contra una enfermedad llamada djoudane¹⁴¹.

Si veis langostas en sueños, veréis al día siguiente gentes malvadas. Si habéis soñado que coméis langostas, es un buen augurio. Si las amontonáis en el cieno, ganaréis mucho dinero. Si llueven langostas, y estas son de oro, es que Dios os devuelve lo que habéis perdido. ¡Todas estas cosas suceden por la voluntad de Dios!

Siguiendo al autor Jules Michelet¹⁴², en las páginas 149-150 de su obra poética *L’insecte* (Paris, 1858), podemos leer que “*afortunadamente la langosta es el maná de Asia, y que los profetas del islamismo seguían el mismo régimen que los profetas en las grutas del monte Carmelo; y cuenta la anécdota ya comentada en un capítulo anterior¹⁴³, “en que un día se le preguntó al califa Omar qué pensaba de las langosta, a lo cual él respondió que “querría una cesta llena”.*”

tiempos de Claudio y Nerón. Estas circunstancias le dieron la oportunidad de viajar y conocer muchas provincias del Imperio Romano y reunir sus propias observaciones sobre los conocimientos que había recibido de sus antecesores.

Su *Materia médica* es quizás la obra médica más reeditada y traducida de la historia. Todavía hoy sigue siendo objeto de interés para numerosos estudiosos, constituyendo una fuente indispensable para el estudio de la medicina, la botánica e incluso las creencias populares, pues está repleta de curiosas anécdotas.

¹³⁸ La hidropesía, denominada también ascitis o edema corresponde a la retención de líquidos en los tejidos, tratándose de un síntoma que acompaña diversas enfermedades del corazón, riñones o aparato digestivo.

¹³⁹ Se refiere a la fiebre botonosa, transmitida por alguna especie de garrapata (insecto del orden de los Mallophaga) que actúa como vector.

¹⁴⁰ Probablemente se refiere a una *Mantis* o alguna especie del orden de los Phasmida, o insecto palo.

¹⁴¹ Enfermedad desconocida.

¹⁴² Se trata de Jules Michelet (1798-1874), francés, profesor de historia, autor de una impresionante y rigurosísima *Histoire de France*, una obra que fue escribiendo durante toda su vida y que apareció en 11 volúmenes entre 1855-1867. Anteriormente había publicado la *Histoire de la Révolution*, en 7 volúmenes, entre 1847-1853. Su interés por la naturaleza se debe a las influencias de su mujer, Athanaïs Mialaret, que colaboró discretamente en las obras más bien poéticas *L’Oiseau* (1856), *L’Insecte* (1859), *La Mer* (1861), y *La Montagne* (1868).

¹⁴³ Ver Parte Segunda, capítulo 1. Langostas y plagas de langosta a través de la historia, artículo b.i. El Islam, en donde se habla de Omar ibn al-Jattab (ca. 586 dC-644 dc).

Un día en el que Omar estaba muy entristecido porque no había langostas para comer, uno de sus servidores encontró una y se la dio. Omar, agradecido y feliz, exclamó: “¡Dios es grande!”

Ibn Batuta¹⁴⁴, un gran viajero árabe del siglo XIV refiere una anécdota sobre la caza de las langostas (capítulo *El Sahara y Malí*, artículo *La recepción del orden real*): “...enseguida llegamos

¹⁴⁴ Abu Abdullah Muhammad Ibn Batuta (1304-1368/1377) nació en Tánger (Marruecos). Su familia era bereber y fue educado siguiendo los preceptos de la religión musulmana (sunnita). Por eso, al cumplir 21 años inició el viaje de peregrinación hacia La Meca (hajj). Sin embargo fue un viaje que duró casi 25 años (volvió a Tánger en el año 1349) y en el que recorrió prácticamente todo el mundo islámico, desde Tombuctú al oeste a China al este, y desde el río Volga al norte hasta Tanzania al sur.

Aprovechando el viaje hacia La Meca recorrió Egipto, haciendo escala primero en Alejandría, trasladándose posteriormente a El Cairo y explorando una parte del río Nilo; se dirigió hacia el Asia Menor, visitando Gaza, Jerusalén y Beirut, llegando a Damasco en el año 1325. Partió hacia la ciudades de Mesehed y Basora, en Irak, y luego entró en Persia, visitando Ispahan y la provincia de Shiraz. Se dirigió hacia Bagdad y Tebriz y de allí Medina y finalmente La Meca, que visitaría en cuatro ocasiones durante todo el viaje.

En la ciudad santa permaneció tres años, dirigiéndose luego al Yemen y visitando todas sus ciudades. Cruzó el mar Rojo y se dirigió hacia Abisinia y el cuerno de África, donde conoció y estudió diversas tribus africanas. En el año 1332 vistió nuevamente La Meca y de allí partió hacia regiones poco conocidas del alto Egipto cercanas a Nubia; regresó a El Cairo y continuó su viaje esta vez por Siria, Jerusalén, y entrando de nuevo en Asia Menor, puso rumbo hacia las mesetas de Anatolia, en la Turquía central, llegando hasta el mar Negro y, más al norte, en el delta del Volga, donde visitó la ciudad tártara de Astrakán. Atravesó posteriormente los desiertos de Turkestán, Jorasán y Herat y los inmensos macizos montañosos del Asia central, hasta llegar a Delhi, en la India. En esta ciudad conoció al sultán, que lo nombró embajador en China, y hacia allí partió la comitiva, escoltada por 2.000 jinetes; sin embargo ésta fue atacada y tuvo que volver a Delhi. La segunda embajada partió por mar, circunnavegando Ceilán, subiendo por el golfo de Bengala, sorteando el estrecho de Malaca, que separa la península Malaya de la isla de Sumatra, y llegando finalmente a China. Se instaló en la ciudad de Guangzhou (Canton), en el mar de la China.

En 1347 inició el regreso hacia su hogar; desde la India partió en dirección a Egipto y de aquí hacia Tánger, donde llegaría el año 1348. Un año después cruzó el Sahara y visitó Tombuctú (Malí); a su vuelta en el año 1353, tras 29 años de viaje y más de 120.000 kilómetros recorridos, se instaló en la ciudad de Fez (Marruecos).

Por encargo del Sultán de Fez, Ibn Batuta escribió en esta ciudad el libro sobre el viaje, su diario de ruta, titulado “Rihlah”, con la finalidad de proporcionar informaciones novedosas, por lo que Ibn Battuta aportó datos históricos, geográficos, folclóricos y etnográficos, relatando costumbres, sucesos extraordinarios y acontecimiento heroicos, ensalzando por encima de todo la grandeza del Islam como forma de vida y de comprensión del mundo. Muchas de estas informaciones fueron confirmadas por los viajeros posteriores.

Sobre la creencia del castigo divino enviado a los hombres por sus malas acciones (ver al-Damiri en “Langostas y plagas de langosta a través de la historia”), Ibn Batuta nos da testimonio en el artículo “*La langosta que habló*” del capítulo dedicado a “*El Sahara y Malí*”: “*Un día en que yo estaba presente en la audiencia real, llegó un alfaquí (doctor o sabio de la ley) procedente de un territorio lejano y habló durante un largo rato. Cuando por fin terminó, el cadí (magistrado ordinario) se levantó y dijo lo que consideró necesario, y para completarlo, el sultán (representante máximo de la autoridad) también alzó la voz. En aquel momento, el cadí y el alfaquí se sacaron los turbantes y se cubrieron de tierra mientras los emires (personajes que ostentaban una gran dignidad política o militar) presentes los imitaban en medio de un gran griterío. Justo a mi lado se sentaba un hombre blanco que me dijo: “¿Ha entendido alguna cosa?”. Yo fui absolutamente franco y le contesté: “Nada, ni una palabra”. Entonces el hombre me explicó: “Este alfaquí ha informado al sultán que una plaga de langostas ha asolado su región. Un prócer local visitó los campos devastados por la catástrofe y al darse cuenta de la magnitud del desastre, exclamó desolado: “¡Qué cantidad de langostas! ¡No las podremos detener!”. Y entonces una langosta habló y dijo: “¡Dios nos envía con la misión de arruinar este país donde impera la injusticia!”.*

El cadí ha dado fe que las palabras del alfaquí eran ciertas, el sultán lo ha garantizado y ha dicho a los emires: “Yo estoy seguro de no haber cometido ninguna injusticia y de haber castigado a aquel de vosotros que la haya cometido. ¡Que el peso de la culpa recaiga sobre el que sepa de quien haya transgredido las normas y no me lo haya comunicado! De todos modos, ¡Dios ya le rendirá cuentas!” Por esto los emires se han asustado y se han declarado inocentes de haber cometido cualquier injusticia.”.

a Buda¹⁴⁵, uno de los pueblos más grandes de Tuwat, de tierra arenosas y llena de salinas. Dátiles hay a montones, y a pesar de ser de mala calidad, la gente de estas tierras los prefiere a los dátiles de Sijilmasa. No hay cereales ni aceite ni grasa. Todos estos productos deben traerlos de Marruecos. Los habitantes de Buda se alimentan de dátiles y de langostas; de estos animales los hay que forman enjambres: los almacenan como si fueran dátiles y después se los comen. Salen a cazar las langostas a primera hora de la mañana, antes que salga el sol, ya que con el frío estos insectos engordan y no pueden volar”.

En la América precolombina también se consideraban las langostas como un buen recurso alimenticio, como muy bien nos explica Fray Bernardino de Sahagún¹⁴⁶ en su obra *Historia General de las cosas de la Nueva España* (libro undécimo *Que es bosque, jardín, vergel de lengua mezcicana, Párrapho duocécimo: de muchas diferencias de langostas y de otros animalejos semejantes, y de los brugos*):

“Hay muchas maneras de langostas en esta tierra. Son como las de España. Unas de ellas se llaman acachapoli¹⁴⁷. Estas son grandecillas. Dícense acachapoli, que quiere dezir “langostas como saeta”, porque cuando voelan van recias y rugen como una saeta. Suélenlas comer.

¹⁴⁵ Buda es un oasis situado a 60 kilómetros al norte de Adrar, en la región de Tuwat, cerca de Timimoun, en la meseta de Tademait (sudoeste de Argelia).

¹⁴⁶ Fray Bernardino de Sahagún (1500-1590) fue un fraile franciscano nacido en Sahagún (provincia de León) que en el año 1529 fue enviado a México, o Nueva España, con diecinueve hermanos más de la misma orden, y después de vivir en diversos conventos, fue destinado al convento de Tlatelolco, el primero erigido en Ciudad de México, donde enseñó latín durante cinco años.

Aprendió el idioma náhuatl de los aztecas gracias a los estudiantes indígenas que eran acogidos en el colegio franciscano de la Santa Cruz de Tlatelolco y a los continuados viajes que emprendió por todo el territorio mexicano (Xochimilco, valle de Puebla y región de los volcanes, Tula, Michoacán, Tepepulco, Tlalmanalco).

A partir del año 1547 empezó a investigar y recopilar datos sobre las creencias, artes, costumbres, maneras, idioma, ciencia, alimentación, organización social, etc. de los aztecas, recibiendo la información de los propios indígenas, que relataron y confirmaron todo lo referente a su cultura, escribiéndolo en tres lenguas: latín, castellano y náhuatl.

En 1570 tuvo que paralizar su obra por razones económicas, “*falta de ayuda y favor*”, viéndose obligado a redactar un sumario de su *Historia* que envió al Consejo de Indias (texto perdido). Otra síntesis, titulada *Breve compendio de los soles idolátricos que los indios desta Nueva España usaban en tiempos de su infidelidad* fue enviada al Papa Pío V (conservada en Archivo Secreto Vaticano). Retomó en diversas ocasiones la continuación del trabajo, hasta que en el año 1577, a consecuencia de las intrigas de diversos frailes de su misma orden, la obra fue incautada por el propio rey de España, Felipe II, y recogidas todas las versiones y copias, “ante el temor que los indígenas siguieran apegados a sus creencias si éstas se conservaban en su lengua”.

Cumpliendo esta orden terminante, Sahagún entregó a su superior, fray Rodrigo de Sequera, una versión en lengua castellana y náhuatl, la cual fue llevada a Europa por el propio Padre Sequera en 1580. Este manuscrito es conocido como Códice Florentino por haberse encontrado en la colección Palatina de la Biblioteca Medicea-Laureniana de Florencia. Otro códice fue también conservado, y es conocido con el nombre de Códice Castellano de Madrid o Manuscrito de Tolosa (se encontró en el convento de San Francisco de Tolosa, Guipúzcoa), de la colección Muñoz de la Biblioteca de la Real Academia de la Historia.

Esta impresionante recopilación de información sobre una cultura ya desaparecida quedó en el olvido durante siglos, hasta que a mediados del siglo XIX y principios del XX fue editada en tres volúmenes (1825-1839) por Carlos María de Bustamante y en 5 volúmenes (1905-1907) por Francisco del Paso y Troncoso, en donde se incluían las 157 láminas que aparecían en el Códice Florentino.

¹⁴⁷ La palabra “chapulín” ha quedado incorporada al idioma castellano hablado en México y en gran parte de Sudamérica, entendiéndose por ella a la “langosta voladora”. La etimología del vocablo chapulín procede del náhuatl, y significa “insecto que brinca como pelota de hule”, pues procede de las raíces *chapa*, rebotar y *ulli*, hule*.

En la época de la conquista los chapulines se vendían como comida en el famoso mercado de Tlatelolco, y en la actualidad en México se siguen comiendo en todos los estados del centro y sureste del país, y es muy común

Hay otras que se llaman yectli chapoli. Son medianas y son coloradas. En el tiempo de coger los maizales andan. Son de comer.

Hay otras langostas que llaman xopanchapoli, que quiere dezir “langostas de verano”. Son grandes y gruesas. No voelan, sino andan por tierra. Comen mucho los frixoles. Unas de ellas son prietas, otras pardillas, otras verdes. Suélenlas comer.

Hay otras que se llaman tlalchapoli o ixpopoyochapoli, que quiere decir “langostas ciegas”. De éstas hay muchas y son pequeñas, y andan por los caminos y no se apartan, aunque las pisen. Son de comer.

Hay otras langostas que llaman çolacachapoli. Son pintadas a manera de codorniz. También son de comer.

Hay otras que llaman çacatecuilichtli. Lllaman así porque cantan diziendo chii, chichi, chi chi, y andan siempre entre el heno. También son de comer.

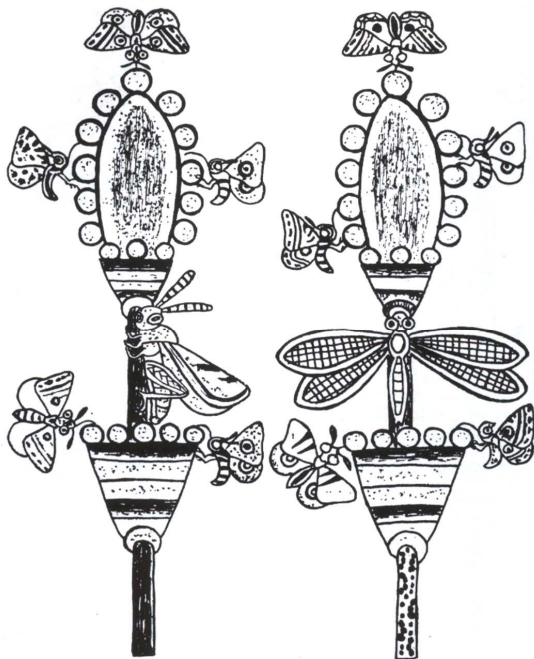


Imagen n° 49. Figuras tomadas del llamado *Códice Kingsborough*, “*Memorial de los indios Tepetlaóztoc en contra de los encomenderos españoles*”. (Recogido en Carlos R. Beutelspacher. *Las mariposas entre los antiguos mexicanos*. Fondo de Cultura Económica. México, 1999)

En ellas se ven penachos de flores con mariposas estilizadas, en las que se distinguen con claridad las tres regiones de cuerpo: cabeza, tórax y abdomen; entre los acompañantes de las mariposas, se observa un “chapulín” de perfil, probablemente *Schistocerca piceifrons*, y una libélula (orden Odonata).

En l’Encyclopédie de Diderot y D’Alembert podemos leer un pasaje donde se dice que “*los historiadores antiguos y modernos hablan de una especie de langostas comunes en los países orientales, la carne de las cuales es blanca y de un gusto excelente. Los pueblos de estas regiones las preparan de forma diferente: los unos las hacen hervir y las otras las secan al sol, antes de comérselas*”.

Sigue l’Encyclopédie hablando en primer lugar de Dampier¹⁴⁸, quien cuenta en sus viajes que la ingesta de langostas se practicaba en sus tiempos. Añade que “*en algunas islas del mar de las*

encontrarlos en otoño en los mercados y tiendas de Xochimilco, Cuernavaca y Oaxaca, preparados de diversas maneras: vivos o muertos, frescos, secos, o bien en diferentes guisos.

* Se trata del árbol de hule, *Castilloa elastica*, de donde se extrae el caucho con el que se fabricaban estas pelotas, de unos 500 gramos de peso, que servían para jugar al famoso juego llamado pok-a-tok.

¹⁴⁸ William Dampier (1652-1715) fue un controvertido explorador inglés, capitán de navío, pirata bucanero y naturalista. Fue el primer inglés que exploró y cartografió Nueva Holanda (actualmente Australia) y Nueva Guinea,

Indias hay langostas de la largura de una pulgada y media¹⁴⁹, del grosor de un dedo pequeño, teniendo las alas largas y estrechas y piernas largas y delicadas; los habitantes de estos lugares las asan en unas tarrinas, quitando previamente las alas y las piernas; y la cabeza y el cuerpo se vuelven de color rojo, como los cangrejos cocidos”.

“En el Reino de Tunquin¹⁵⁰ sus habitantes las recogen en tanta cantidad como les es posible; las asan sobre carbón, o bien las salan, para conservarlas. Cuando en 1693 se extendió por Alemania una armada de langostas, algunas personas intentaron comérselas.

El célebre Ludolph¹⁵¹, que había viajado por Oriente, se dio cuenta que se trataba de la misma especie que comían los orientales, de manera que hizo preparar las langostas de la misma manera, y se las hizo probar al magistrado de Frankfurt”.

Carsten Niebuhr ^{*22b}, autor ya tratado anteriormente, jefe de la expedición científica danesa que recorrió Arabia a finales del siglo XVII y en la que también participó Pehr Forsskål, el primero en determinar la especie *Schistocerca gregaria*, trata en su obra *Beschreibung von Arabien* (Descripción de Arabia), publicado en el año 1773 sobre la langosta como alimento de estos pueblos: “*Los árabes distinguen varias especies distintas de este insecto, a las que dan nombres identificativos. Pero estos nombres no expresan ninguna de las cualidades naturales del animal y tan sólo se fijan en la delicadeza atribuida a su carne. Dan el nombre de “Muken” a la langosta roja, que es la más gorda, succulenta y estimada de todas; comen también langostas más ligeras, y se abstienen de la langosta llamada “Dubbe”, porque dicen que provoca diarrea.*

Todos los árabes que viven en su país nativo, o en Persia, Siria o África, están acostumbrados a comer langostas. Por el contrario, los turcos sienten una gran aversión por este tipo de alimento. Si los europeos expresamos asco por este alimento, los árabes nos recuerdan nuestras preferencias por las ostras, cangrejos y langostas marinas.

cruzando el Pacífico desde las Indias Occidentales hasta América Central. Sus observaciones y análisis sobre historia natural ayudaron a Darwin y a Humboldt a desarrollar sus teorías sobre evolucionismo. Su obra más conocida, que causó gran sensación desde que fue publicada, y en donde aparecen astutas observaciones sobre la gente, los parajes y la historia natural, fue su diario titulado *Voyage round the World* (1697), dedicado al Presidente de la Royal Society of London, Charles Montagu.

¹⁴⁹ 1 pulgada = 0,025 metros; 1,5 pulgadas = 0,038 metros = 38 cm.

¹⁵⁰ Los antiguos reinos de Tunquin, al norte, y de Cochinchina, al sur, conformaban el actual país de Vietnam.

¹⁵¹ Se refiere a Hiob Ludolph (1624-1704), orientalista alemán nacido en Erfurt, conocedor de diversas lenguas antiguas y modernas, hasta veinticinco en total, las cuales estudió de forma autodidacta (creando un método propio para su estudio), y también en la Universidad de Leyden (Holanda), donde se encontraban los grandes sabios en lenguas orientales. Su pasión por el conocimiento era tan grande que “*incluso mientras comía tenía un libro bajo los ojos*”.

Viajó durante siete años por Europa, visitando Francia (París), Inglaterra, Holanda, Italia (Roma) y Suecia (Uppsala), regresando a Erfurt en 1652. El Duque de Sachse-Gotha (en la región de Thuringia, en el centro de Alemania) llamó a Ludolph a su Corte y lo nombró su consejero, cargo que ocupó durante veintiséis años, hasta su retiro, momento en el que el Duque lo honró con el cargo de consejero honorario y su representante en la ciudad de Frankfurt.

Se le deben diversas obras históricas, y probablemente la más importante sea *Historia aethiopica, sive descriptio regni Habessinorum quod vulgo male presbyteri Joannis vocatur* (Historia de Etiopía, o descripción del reino de Abisinia, llamado erróneamente del Preste Juan), publicada en Frankfurt en el año 1681. Se trata de una obra en la que Ludolph intentaba persuadir a los distintos estados europeos sobre las grandes ventajas que representaría una alianza con el rey de Abisinia (presentó sin éxito sus propósitos al Emperador alemán, en el Parlamento inglés y a los representantes holandeses de la República de los Siete Países Bajos Unidos. (Información recogida en *Biographie Universelle, ancienne et moderne*. M. Michaud (Paris, 1842-1854).

Un alemán que había residido durante largo tiempo en Berbería, nos aseguró que la carne de este insecto se parecía en sabor a la sardina pequeña que se encuentra en el mar Báltico, la cual se seca en algunas ciudades de Holstein (provincia de Schleswig-Holstein, en el norte de Alemania).

Vimos en Arabia que las langostas recogidas eran puestas en bolsas para ser secadas, y en Berbería se hierven y se secan posteriormente en las azoteas de las casas. Los beduinos de Egipto las asan vivas y las ingieren con una voracidad extrema.

Sigamos a continuación con las explicaciones ofrecidas por algunos autores¹⁵² del siglo XVIII, XIX y XX sobre las observaciones que realizaron en diversos territorios de África por lo que respecta al consumo de langostas por parte de los nativos. Veremos que esta práctica no está en absoluto desaparecida y que hoy en día sigue siendo muy frecuente en diversas regiones del mundo.

August Johann Rösel von Rosenhof¹⁵³ (*Der monatlich herausgegebenen Insecten Belüstigung. Zweiter Teil, welcher acht Classen verschiedener sowohl inländischer / als auch einiger ausländischer Insecte enthält.* Gebrucht bev Johann Joseph Fleischmann (Nürnberg, 1749)

“Sé perfectamente que se me objetará que hay una gran diferencia entre las langostas que sirven de alimento en África y América y las nuestras, y que yo no podía saber, de hecho, que las langostas que se comen en aquellos países no son tan distintas a las nuestras. Y sin embargo, es fácil responder a esta objeción, ya que casi todos aquellos que han escrito sobre langostas y sobre los platos que pueden prepararse con ellas, no hacen referencia a otra clase de langostas que no sean las nuestras, de manera que incluso las ilustraciones que nos ofrecen también lo corroboran perfectamente; y por tanto, a excepción del tamaño, no hay ninguna otra diferencia entre los dos tipos de langosta.

Ahora bien, sea una langosta tan gruesa como se quiera, trabajo tendremos para encontrar tan solo la mitad de carne que hay en la cola de un cangrejo mediano de río. De hecho, en la parte anterior del cuerpo, bajo el caparazón, que podemos denominar perfectamente “esqueleto pectoral”, no hay nada más que la garganta, el estómago y algunas fibras mucosas. En la parte posterior sucede exactamente lo mismo, y excepto la que corresponde al abdomen, no podemos encontrar nada más que los huevos en el caso de las hembras, y los receptáculos seminales en el

¹⁵² Esta información está recogida parcialmente en las citas aparecidas en el libro ya comentado anteriormente de Frederick Simon Bodenheimer, *Insects as Human Food* (The Hague, 1951), y en el trabajo del Dr. Gene R. DeFoliart, *The Human Use of Insects as a Food Resource*.

¹⁵³ August Johann Rösel von Rosenhof (1705-1759) nació en la ciudad alemana de Augustenburg, cerca de Arnstadt (Thüringia, en el centro de Alemania), en el seno de una familia noble. Tras la muerte prematura de su padre, Rösel fue acogido por la princesa de Arnstadt-Schwarzburg, que asumió su educación. Dadas sus aptitudes artísticas, estudió pintura en Nuremberg con el reconocido artista Georg Martin Preisler, y en 1726 fue contratado para pintar retratos y miniaturas en la corte danesa del rey Christian IV, en Copenhague. Dos años después volvió a Alemania, y en Hamburgo descubrió la obra de Maria Sybilla Merian (ver Parte Segunda, capítulo 1. Langostas y plagas de langosta a través de la historia, artículo b.iv. Thomas Mouffet), *Metamorphosis Insectorum Surinamensium* (1705), la cual inspiró a Rösel para realizar un trabajo similar sobre las especies de insectos de Alemania (también se interesó por la Herpetología, publicando en el año 1753 *Historia Naturalis Ranarum Noastratium*). Tras diversos años de estudios entomológicos, en los que coleccionó insectos, huevos y larvas, y observó su ciclo biológico completo, apareció en el año 1746 la primera parte de *Der monatlich-herausgegebenen Insecten-Belüstigung*, conocida como “Divertimientos entomológicos” (la obra se fue completando entre los años 1746-1761 en 4 volúmenes). Tras la muerte de Rösel, su hija Katharina Barbara Rösel y su yerno Christian Friedrich Carl Kleeman (1740-1789) completaron el cuarto volumen (1761) y añadieron un suplemento (año 1792).

Entre los años 1764 y 1788 fue editada una versión holandesa de esta obra, muy apreciada por la multitud de láminas coloreadas (406 ilustraciones), *De Natuurlyke Historia der Insecten*, considerada la publicación entomológica más importante del siglo XVIII.

caso de los machos; y las seis patas no contienen otra cosa que una cierta mucosidad muy poco destacable, de manera que no sé encontrar en aquellas langostas nada que sea succulento o gustoso de una forma especial”.

Bodenheimer cuenta que a pesar de estas reticencias, Rösel von Rosenhof encontró dos recetas para cocinar langostas en los escritos antiguos, y quiso experimentar probándolas: *“En primer lugar deben quitarse las piernas y las alas y dejarse secar al sol hasta que se sequen. Entonces son comidas y se dice que resulta un plato agradable. La otra manera de prepararlas es hirviendo las langostas en agua salada y comerlas después sazonadas con vinagre, sal y pimienta.*

He intentado prepararlas de las dos maneras, pero cuando empiezan a fermentar siguiendo el primer método, el hedor de los insectos es tan grande que desaparece cualquier deseo de comerlos, lo cual ha sido explicado en los mismos términos por Frisch¹⁵⁴ sobre las langostas que mueren en los campos.

El segundo método resulta igualmente desagradable a mi paladar. Huelen como camarones, pero su gusto es repugnante e incomedible”.

Bodenheimer termina refiriendo la siguiente anécdota: *“En una ocasión en que Rösel estaba preparando una receta con langostas, visitó su casa un amigo suyo, el cual lo había animado en repetidas ocasiones a superar sus prejuicios y probar uno de esos platos. Rösel le preguntó si él aceptaría una invitación para comerse una de estas recetas de langostas hervidas, y él aceptó. Pero cuando el famoso plato fue puesto sobre la mesa, y de la misma manera que habían hecho otros comensales, el amigo perdió su apetito y todo deseo de probarlo. En otras ocasiones, algunos probaron el plato sin sentir repugnancia; pero en cuanto las langostas entraban en sus bocas eran inmediatamente escupidas, demostrando su miedo a tragarlas y dando la sensación que habían tomado alguna droga para vomitar”.*

James Grey Jackson¹⁵⁵ (*An account of the empire of Marocco, and the district of Suse and Tafilelt,*

¹⁵⁴ Johann Leonhard Frisch (1666-1743), naturalista alemán, rector de una escuela (gymnasium) en Berlín, director de los estudios históricos en la Academia de las Ciencias y autor de diversos diccionarios. Fue el introductor del árbol de la morera en Prusia, y en los últimos ocho años de su vida se dedicó al estudio de las aves de Alemania. Escribió una obra sobre insectos, *Beschreibung von allerley Insecten in Teutsch-Land* (1720-1738), en la que aparecían alrededor de 300 especies diferentes, describiendo su modo de vida y sus características externas en cada estadio del crecimiento. A pesar de usar el microscopio para efectuar sus descripciones, no hizo ninguna alusión a la anatomía interna de los insectos. Frisch fue el introductor en Alemania del vocablo “insecto”, usado normalmente por Plinio, y que ya era utilizado en Francia e Inglaterra de forma habitual en aquella época.

¹⁵⁵ Jackson fue un viajero inglés que residió durante 16 años en diferentes partes de Marruecos, hablaba árabe y esto le permitió recopilar información inédita hasta el momento. En el libro se aporta una información muy precisa sobre variados aspectos de la vida cotidiana en el sultanato, bajo los sucesivos reinados de Sidi Mohammed III ben Abdellah (1757-1790), Moulay Yazid (1790-1792) y Moulay Slimane (1792-1822).

Durante su estancia en el oeste y sur de Berbería cuenta que la plaga de langostas se repitió durante siete años, *“que es muy molesto viajar a través de una multitud de ellas, pues continuamente vuelan sobre el rostro y se posan y defecan sobre las manos y los pies”.* Cuenta que antes de la gran plaga de 1799, la región que se extendía entre Mogador y Tanger estaba repleta de ellas, y que durante ese año, una gran cantidad de langostas fue arrastrada hacia el océano por un violento huracán, y que toda la costa marítima se cubrió con sus cuerpos muertos, y que en mucho lugares emitían un hedor pestilente. Sin embargo, esta gran plaga fue beneficiosa para la población que vivía al sur del país: *“los saharauis, o árabes del desierto se alegran al ver las nubes de langostas dirigiéndose hacia el norte, preveyendo la mortandad general que allí ocurrirá, llamando este fenómeno “el-khere”, lo bueno, la bendición, pues quedarán despobladas las ricas llanuras de Berbería, ofreciéndoles la oportunidad de salir de sus recónditas tierras áridas del desierto y montar sus tiendas en las llanuras desoladas o en los márgenes de algún río”.* Efectivamente, entre el verano-otoño de 1799 y la primavera de 1800 la plaga de langostas obligó a una gran parte de la población árabe establecida en estas zonas a emigrar hacia el norte en busca de alimento, pues sus cosechas habían sido arrasadas, lo cual permitió que estas tribus saharauis se establecieran en los márgenes del río Draa.

compiled from miscellaneous observations made during a long residence in, and various journies through, these countries. To which is added, an accurate and interesting account of Timbuctoo, the great emporium of Central Africa (William Bulmer and Co. London, 1809)

“Las langostas son un alimento muy estimado, y cuando éstas son abundantes se sirven en los platos de mayor alcurnia. Hay varias maneras de presentarlas: usualmente se las prepara hirviéndolas en agua durante media hora; se las adereza entonces con sal y pimienta y cuando se enfrían se añade vinagre. La cabeza, las alas y los muslos se desprecian y el resto del cuerpo es comido, asemejándose mucho al sabor de las gambas.

Entre los musulmanes se prefiere las langostas a las palomas, pues se supone que aquellas aportan mayor vigor al que las consume, y es bien sabido que puede comerse un plato lleno de ellas, conteniendo doscientos o trescientos individuos sin tener ningún contratiempo gástrico ni efecto adverso”.

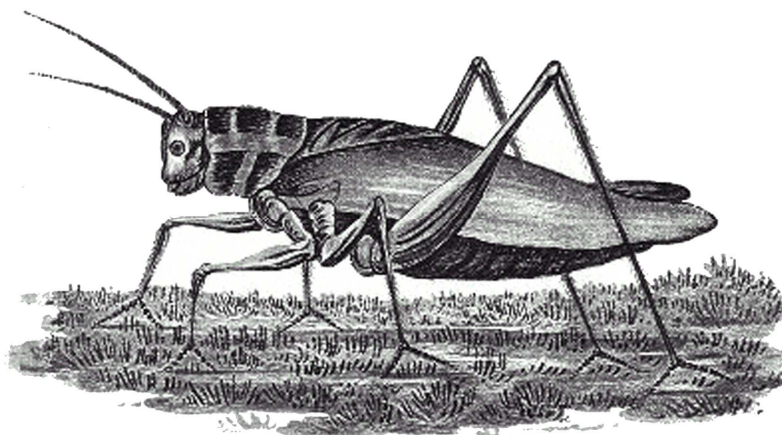


Imagen nº 13.6 (BnF/Gallica)
Ilustración de la langosta, “Jeraad”, en el libro de James Grey Jackson

James Riley¹⁵⁶ (*An Authentic Narrative of the Loss of the American Brig Commerce*. New York: T. & W. Mercein, 1817)

“Las langostas son un alimento muy apreciado por árabes y judíos, y en Berbería, donde las cazan en grandes cantidades durante la estación adecuada, las tiran vivas en una gran cacerola en aceite hirviendo, hasta que sus alas se queman y su cuerpo queda cocinado suficientemente. Entonces se sacan del recipiente y se comen. Yo he visto millares de langostas cocinadas de esta manera y he tenido la curiosidad de probarlas: en consistencia y en sabor se asemejan a las yemas de huevo hervido de gallina”.

¹⁵⁶ James Riley (1770-1840), nacido en Middletown, Connecticut (Estados Unidos), se convirtió en marinero a la edad de quince años, y en poco tiempo consiguió ser comandante de navío. En abril del año 1815 salió del puerto de Hartford (Conneticut) a bordo del bergantín “Commerce”, el cual naufragó frente a las costas africanas en agosto del mismo año, mientras realizaba la ruta entre Gibraltar y las islas de Cabo Verde.

Los sobrevivientes del naufragio fueron tomados como esclavos por los árabes, y retenidos en este estado durante dieciocho meses, durante los cuales explica que sufrió crueldades y malos tratos. Se adelgazó de una forma exagerada, improbable a todas luces, perdiendo 80 kilogramos de peso (de 240 a 60 libras; es decir, de 108 a 27 kg.).

Finalmente, a instancias del gobierno norteamericano, el cónsul británico en Mogador, W. Willshire, pagó el rescate necesario para liberar a toda la expedición. En el año 1817 fue publicada en Nueva York el diario de este periodo de cautiverio, y a pesar que desde un principio se sospechó que el relato estaba lleno de invenciones (posteriormente fue corroborada la historia por otros miembros del naufragio) obtuvo un gran éxito de ventas tanto en Estados Unidos como en Inglaterra.

Archibald Robbins¹⁵⁷ (*A Journal, Comprising an Account of the Loss of the Brig Commerce, of Hartford, (Con.) James Riley, Master, upon the Western Coast of Africa, August 28th, 1815; also of the Slavery and Sufferings of the author and the rest of the crew, upon the Desert of Zahara, in the years 1815, 1816, 1817, with accounts of the manners, customs, and habits of the wandering arabs; also a brief historical and geographical view of the continent of Africa* (Hartford: F.D. Bolles. 1817)

Robbins informaba sobre grandes vuelos de langostas, y que los insectos eran recogidos de los arbustos en grandes cantidades durante la noche, cuando la temperatura era fría y las langostas estaban mojadas por el rocío. La preparación de la comida era descrita así por Robbins:

“Se cava un agujero profundo en la tierra, y se construye un fuego en su fondo, y se llena todo de madera. Una vez esté el agujero ardiendo, se retiran de su interior las ascuas y las maderas quemadas, los carbones, y se preparan para rellenar la cavidad con las langostas vivas, que recogidas en grandes sacas, son sacudidas con gran fuerza por varios nativos para que caigan dentro del agujero; entonces taponan con arena la boca del agujero para evitar que las langostas puedan escapar volando. Sobre este agujero tapado se vuelve a colocar otro fuego, de manera que las langostas tengan un fuego tanto por encima como por debajo de ellas.

Cuando la temperatura del agujero se enfría y puede tocarse el interior con las manos, se sacan todas las langostas de la cavidad y se dejan secar al sol, lo cual se demora durante dos o tres días, teniendo mucho cuidado en evitar que las langostas vivas de los enjambres circundantes se coman esta preparación. Para prepararlas para comer las pulverizan en morteros y se mezcla el producto resultante con agua suficiente para hacer una especie de “pudding” seco; y a veces, interrumpiendo toda esta elaboración, evitan la pulverización y se las comen tal cual, apartando la cabeza, alas y piernas, y tragando la parte restante.

Heinrich Barth¹⁵⁸ (*Travels and Discoveries in North and Central Africa* (Vol. I-V). Published by Harper & Brothers (New York, 1857)

¹⁵⁷ Archibald Robbins (1792-1865), norteamericano, también viajaba en el “Comerce” cuando éste naufragó frente a las costas de Marruecos. Fue recogido y esclavizado junto al resto del pasaje. Después de diversas experiencias que cuenta en detalle, fue liberado tras el pago de un rescate. Su libro fue un intento de capitalizar el éxito del libro de James Riley, publicado en el mismo año 1817, y naufrago del mismo barco.

¹⁵⁸ Heinrich Barth (1821-1865) fue un explorador alemán al servicio de Gran Bretaña. Había nacido en Hamburgo y daba clases de geografía antigua en Berlín. Sus principales intereses estaban en la antigüedad y en el mundo árabe, y sobre ambos se convirtió en un experto, aprendiendo a hablar un árabe muy fluido. Entre los años 1845-1847 viajó por el norte de África y Asia Menor, desde Túnez y Egipto hasta Turquía, volviendo de nuevo a Berlín para ejercer de profesor.

Recojo la siguiente información del historiador francés Sanche de Gramont, en su libro *El Dios indómito. La historia del río Níger*: “En aquella época Alemania tenía la reputación de formar a los mejores geógrafos, y desde Londres se pidió al embajador de Prusia que se requirieran los servicios de “un científico calificado y hombre de letras”. Barth fue el escogido: tenía 28 años.

Los exploradores, en su primer período heroico del viaje por África, eran escogidos sobre todo por su voluntad de enfrentar los riesgos y por su resistencia física. Eran hombres resueltos y valientes, no estudiosos entrenados para recoger y evaluar la información.

Criado en la exigente escuela de la erudición alemana, Barth fue el primer explorador docto que alcanzó el éxito. Además de su erudición, tenía la paciencia y la serenidad de juicio necesarios para compilar los hechos en ambientes difíciles. Tenía el ojo del reportero para el detalle y la pasión del erudito por reunir datos.

Nadie ha igualado sus logros en el área del descubrimiento de África. Estuvo en el campo más tiempo que cualquier otro explorador, pues permaneció en África durante cinco años ininterrumpidamente. Durante ese tiempo, viajó más de 16.000 kilómetros, desde el lugar más occidental, Tombuctú, hasta el más oriental, la ciudad de Masena, 170 kilómetros al sureste del lago Chad. Gran parte de esta zona seguía en blanco en los mapas.

“Quedé impresionado de ver en el mercado cantidad de calabazas rellenas de langostas asadas, llamadas “fará”, que ocasionalmente constituían una parte importante en la dieta de los nativos, particularmente si el grano había sido destruido por esta plaga, y en estas ocasiones no solamente disfrutaban del sabor de la comida, sino de la reconfortante venganza de comerse a los destructores de sus campos de cultivo”.

Charles Valentine Riley¹⁵⁹ (*First Annual Report of the United States Entomological Commission for the Year 1877 Relating to the Rocky Mountain Locust*. Government Printing Office. Washington DC., 1878)

“Sé muy bien que la tentativa provocaría el ridículo y la hilaridad, e incluso la repugnancia de la mayoría de nuestros vecinos, poco acostumbrados a cualquier tema asociado a los insectos, palabra que les produce horror y repulsión. De todas maneras, el destino me condujo a ello más por causa grave que por curiosidad, ya que diversas familias de Kansas y Nebraska se vieron en la obligación de comer langostas, mientras los periódicos de Saint Louis divulgaban diversos casos

Barth, el geógrafo, fue un descubridor y puso en los mapas grandes sectores de la actual Nigeria. Estableció que el río Benue, el principal tributario del Níger, no estaba ligado con el lago Chad. Fue el primero en anotar diferencias de altitud en el Sahara, pues éste aparecía en los mapas como completamente plano. Barth, el topógrafo, fue también el primero en cartografiar el curso medio del Níger. Barth, el historiador, anotó los nombres de los gobernantes pasados de los reinos africanos, describió los métodos de gobierno locales y analizó las estructuras impositivas. Por sí solo, destruyó el mito de que África era un continente oscuro que vivía en el salvajismo al mostrar que poseía una historia compleja antes de la llegada del hombre blanco. Dio un lista cronológica de los reyes de Bornu desde el 850 al 1856. Encontró materiales de origen árabe que demostraban la existencia de fuentes histórica escritas de África occidental antes de la llegada de los europeos. Barth, el antropólogo, dejó un análisis exhaustivo de cada costumbre nativa desde las estructuras de parentesco hasta los hábitos alimenticios. Barth, el filólogo, hizo listas del vocabulario y describió el idioma hausa como “la más bella, sonora, rica y vivaz de todas las lenguas de tierras negras, aunque defectuosa en cuanto a los tiempos verbales”. Fue el tercer europeo en visitar Tombuctú, después de Gordon Laing y René Caillié, y permaneció en la ciudad legendaria durante ocho meses, mientras escribió su historia, estudió sus mezquitas y bosquejó su trazado. Recogió tal cantidad de información y tan fiel que la mayoría de sus hallazgos siguen vigentes. Ningún explorador antes o después descubrió más de África que este despiadado recolector de datos”.

Durante esta expedición cruzó el Sahara desde Trípoli, en Libia, dirigiéndose hacia el sur, al oeste del Sudán, recorriendo el país de los Kanem y Bornu (alrededor del lago Chad), descubriendo el curso superior del río Benue y conociendo las etnias Fulbe y Hausa. Se dirigió hacia Tombuctú siguiendo la ruta de Kano, Katsina, Sokoto y Gao, en país Bambara. Regresó a Inglaterra el año 1855.

¹⁵⁹ Charles Valentine Riley (1843-1895) fue un entomólogo inglés que cursó estudios en Chelsea, Dieppe (Francia) y Bonn (Alemania). En 1860 marchó hacia Estados Unidos y se estableció en una granja en el estado de Illinois, adquiriendo un gran conocimiento práctico de la agricultura y colaborando con las publicaciones sobre temas agrarios *Evening Journal* y *Prairie Farmer* de Chicago. En 1868 aceptó encargarse del departamento de entomología del estado de Missouri, y en 1877 fue designado jefe de la Comisión entomológica de Estados Unidos, formada por el Departamento de Interior con el fin de investigar las plagas ocasionadas por la “Rocky Mountain Locust”, *Melanoplus spretus*. En el año 1881 organizó la división entomológica del Ministerio de Agricultura y posteriormente se encargó de la conservación de la colección de insectos del Museo Nacional de Estados Unidos, al cual aportó su propia colección, la más grande hasta el momento en el país, compuesta por más de 115.000 individuos pertenecientes a cerca de 15.000 especies distintas. En el año 1883 fue elegido primer presidente de la Sociedad entomológica de Washington, fundando la revista *The American Entomologist*.

Fue honrado con diversas condecoraciones, incluyendo una medalla de oro otorgada expresamente por el Gobierno francés en agradecimiento a sus investigaciones en la lucha contra la plaga de *Phylloxera vitifolii* (orden Homoptera y familia Phylloxeridae), que destruía los viñedos europeos. También estudió los estragos causados a la agricultura norteamericana por otros insectos dañinos, como el “potato-beetle”, o escarabajo de la patata, *Leptinotarsa decemlineata* (larva de un coleóptero de la familia Chrysomelidae), el “canker worm”, *Alsophila pomataria* (larva de un lepidóptero de la familia Geometridae), “army worm”, *Spodoptera exigua* y “Cotton worm”, *Aletia argillacea* (ambas larvas de unos lepidópteros de la familia Noctuidae), “chinch bug”, *Blissus leucopterus* (Hemíptero (chinche) de la familia Lygaeidae).

de muerte por hambre como consecuencia de la plaga de langostas, que comía hasta el último vestigio de vegetación.

En cuanto la ocasión se presentara, comería langostas preparadas de la manera que fuera, y en una ocasión no comí en todo el día otra clase de alimento, y debí consumir, de una u otra manera, la sustancia contenida en varios millares de larvas. Empecé estos experimentos con ciertos reparos, y con la seguridad que debería superar su sabor desagradable. Sin embargo, enseguida quedé sorprendido al comprobar que estos insectos resultaban sabrosos independientemente de la receta escogida para su preparación.

El sabor de la langosta cruda es más fuerte y desagradable, pero el de los insectos cocinados es agradable y muy suave si es mezclado con cualquier condimento atendiendo a los propios gustos y preferencias. De todas maneras, la gran ventaja es que no necesita ni preparación ni condimento, y en caso de emergencia excepcional, cuando esta plaga acaba con cualquier tipo de alimento y aboca al hombre a la hambruna, puede prepararse un caldo, hirviendo las larvas de langosta en una cantidad apropiada de agua durante dos horas, y no sazonarlas con nada; o si se prefiere, con sal y pimienta, un manjar absolutamente sabroso, apenas distinto al caldo de carne de vaca, quizás con un sabor peculiar, difícil de describir. Si se añade un poco de mantequilla se mejora aún más el sabor, y éste aún puede modificarse, si se desea, añadiendo menta o especies diversas.

Fritas o asadas en su propio aceite, y añadiendo un poco de sal, no resultan en absoluto desagradables, y tienen un sabor parecido a la nuez. Preparadas de esta manera y trituradas posteriormente, pueden ser sin duda guardadas durante mucho tiempo, aunque es cierto que no tendrán tan buen sabor como cuando eran comidas en la sopa o el caldo.

Como encontraba que las especies de langosta grandes, o en su estado maduro, tenían una cobertura quitinosa dura, prefería separar cuidadosamente la cabeza, las piernas y las alas antes de cocinarlas; y tras hervirlas, guisarlas con alguna verdura y añadir un poco de mantequilla, pimienta, sal y vinagre, conseguí una “fricassée” excelente.

Presumiendo que estas sensaciones no eran debidas a un paladar artificial o un mero gusto personal, quise participar de las opiniones de otras personas, y para ello, no sin esfuerzos, y sin olvidar mi primera experiencia en este sentido, conseguí reunir una serie de invitados en un hotel. Por supuesto fue imposible la participación de ningún seguidor del “ars culinaria”, que rechazaron absolutamente la posibilidad de probar un plato “de víboras”.

Ni el amor ni el dinero podían inducir a los comensales invitados a probar las recetas que se estaban preparando con la ayuda de un compañero naturalista y de dos cocineras inteligentes. Era divertido comprobar que el aroma sabroso y agradable que desprendían los platos cocinados hacían desaparecer de forma gradual la expresión de horror y repugnancia de sus rostros. Finalmente, la cocinera jefa del hotel también participó en la preparación de las recetas.

Los diversos platos fueron servidos cuidadosamente sobre la mesa y se dispusieron libremente los condimentos a gusto de los comensales, lo cual produjo sorpresa y satisfacción en los caballeros y damas presentes. Cuando se les invitó a que probaran la receta, la cocinera empezó la primera y su opinión fue ciertamente favorable, e incluso un prominente banquero y uno de los redactores del periódico de la ciudad participaron alegremente del ágape.

La sopa pronto se terminó, y enseguida se olvidaron los prejuicios; las tortas de langosta con mantequilla desaparecieron rápidamente, con muestras de entusiasmo por su sabor, y entonces se comieron incluso las langostas cocidas al horno sin condimento alguno. Cuando terminó la comida con un postre de langostas al horno y miel “a lo Juan Bautista”, la opinión fue unánime en el sentido que ese profeta distinguido ya no merecía más nuestra lástima por la dieta que había tomado en el desierto”.

Peter Lund Simmonds¹⁶⁰ (*The Animal Food Resources of the Different Nations, with mention of some of the special dainties of various people*. Spon. London, 1885)

“He sido informado que las langostas, que causan casi cada año graves destrozos en la agricultura, se usa extensamente como alimento siempre que sea abundante, y habitualmente se asan, y son llevadas a Tánger y otras ciudades por la gente del país para venderlas en los mercados, plazas y calles.

Los judíos, que forman una gran comunidad en estas regiones recogen solamente las hembras de las langostas, pues dicen que el macho es sucio, aunque debajo del cuerpo de las hembras hay ciertos caracteres hebreos que permiten su ingestión conforme a su ley.

*En realidad, bajo el tórax pueden apreciarse unas ciertas marcas oscuras. La especie comida, tan perjudicial para sus cultivos es *Acridium peregrinum* (*Locusta migratoria*).*

Los judíos en Marruecos salan las langostas y las guardan hasta el sábado. El plato servido se llamado “dafina”, compuesto por las mencionadas langostas, y añadiendo carne, pescado, huevos, tomates y casi cualquier alimento comestible. Este preparado se pone en el horno durante la noche del viernes y se saca, caliente, al día siguiente, el Sabbath, el día descanso, de manera que los judíos consiguen una comida caliente sin necesidad de encender un fuego, lo cual tienen prohibido.

Paul Camboué¹⁶¹ (*Les sauterelles à Madagascar. Bulletin Société Naturelle d’Acclimatation de France. Paris, 1886*)

“Las langostas viajan generalmente durante la primavera sobre las altas mesetas de las provincias centrales de Madagascar. Las “valala”¹⁶² son a la vez una plaga y un beneficio, pues proveen de un valioso alimento a los animales y a los hombres. Cuando los nativos ven acercarse una nube de langostas, se dirigen de forma apresurada a los lugares cubiertos por vegetación alta por donde ellas pasarán. Tan pronto llegan las langostas, se prende fuego en esta zona, y la combinación de humo y fuego provoca la caída de gran cantidad de ellas, de manera que los hombres, mujeres y niños proceden a recoger las provisiones con celeridad.

¹⁶⁰ Peter Lund Simmonds (1814-1897) nació en la ciudad danesa de Aarhus, en el seno de una familia pobre. Pocos años después fue adoptado por el teniente George Simmonds, de la Royal Navy, a bordo de un barco en el cual sirvió durante varios años. Tras adquirir una plantación agrícola en Jamaica y trabajar allí entre los años 1831 a 1834, volvió a Inglaterra. Se convirtió en periodista científico, un divulgador de ciencia que escribió para las revistas Mark Lane Express, Colonial Magazine, Globe, Journal of the Society of Arts, Technologist y Journal of Applied Science. Publicó diversas obras que abarcaban temas que iban desde la agricultura tropical, la exploración en el Ártico o los productos del mar. Su contribución a la vida intelectual en materia científica le valió diversas condecoraciones, como Chevalier de la Légion d’Honneur francesa y también de la Corona de Italia.

La obra citada se trata de una enciclopedia en la que se aborda la idea que cualquier criatura viva del planeta puede comer y ser comida. Tras una introducción y un capítulo general dedicado al canibalismo, relaciona los diversos alimentos que consume el hombre, desde mamíferos, pájaros, huevos, reptiles, peces, moluscos, insectos e incluso gusanos.

¹⁶¹ Paul Camboué (1849-1929) nació en la ciudad francesa de Pau (Pyrénées Atlantiques). Fue un misionero jesuita y aficionado a la historia natural (había cursado estudios de geología). Sirvió en la guerra franco prusiana (julio 1870-mayo 1871) y fue enviado posteriormente a Madagascar para ejercer su misión evangelizadora. Realizó valiosas investigaciones sobre las numerosas especies de arañas de Madagascar (*Araneides utiles et nuisibles de Madagascar*, publicado en 1887), y descubrió la manera de desenredar los hilos de las telas de araña, inventando un aparato portátil con el cual enrollar las telas de araña. El trabajo de recoger estas telas y tejer sus hilos lo llevó a cabo la Escuela Profesional de Antananarivo.

¹⁶² “Valala” significa langosta en malgache, lengua de la familia malayo-polinesia propia de la isla de Madagascar.

Las langostas son introducidas en grandes pucheros, donde se guisan lentamente y a continuación se extienden en esteras y se dejan secar al sol. Una vez se han secado, se les quita las alas y las piernas; se muelen todas y se almacenan hasta el momento que sean requeridas (pueden conservarse así durante mucho tiempo), o se llevan al mercado, donde siempre pueden encontrarse langostas a la venta.

Los nativos comen las “valala” sazonadas con pimienta y sal, o mejor aún, asadas en grasa o hervidas con arroz y carne. También hacen un caldo con ella, que es condimentado con arroz. Siempre pueden ser encontradas en la mesa real de Tananariva, y es sabido que la última reina, Ranavalona II¹⁶³ mantiene en su corte, aparte de sus cazadores y pescadores, algunas mujeres que simplemente recorren los campos en busca de langostas.”

Künckel d'Herculais *^{16b} (*Note sur les populations acridophages en extreme sud de l'Algerie. Bull. Soc. Entomol. France. 1891*)

“Los nativos están siempre muy dispuestos para llevar a cabo la destrucción de las langostas, ya que las utilizan como alimento. En los alrededores de Touggourt (Argelia, Departamento de Ouargla, al norte del Gran Erg Oriental) cada tienda y cada casa almacena langostas, un promedio de cerca de 200 kilogramos por tienda.

Sesenta camellos llevan una cantidad cercana a los 9.000 kilogramos de langostas, que se acumulan diariamente en los Ksours (pequeñas fortalezas) del Oued-Souf (río Souf). Significan una fuente energética muy valiosa para esta población pobre. Para preservarlas, primero las cocinan en agua salada, y entonces son secadas al sol.

Los nativos las colectan y las preparan en tal cantidad que el excedente a sus necesidades es llevado a los mercados de Touggourt o Temacin para venderlas. En este momento tengo en mis manos dos cajas de langostas, cocinadas muy recientemente, y estoy convencido que debe ser un alimento más que aceptable. El gusto de camarón es muy pronunciado, y con el tiempo pierden su buen sabor”.

¹⁶³ Ranavalona II fue reina de Madagascar a partir del año 1868, tras suceder a la reina Rasoherina, viuda del rey Radama II, el cual era hijo de la reina Ranavalona I (1828-1861), apodada por los europeos como la “Nerón femenina” por la multitud de persecuciones y ajusticiamientos que llevó a cabo durante su mandato, en el que fortaleció el ejército y declaró ilegal el cristianismo, desterrando a todos los europeos y confiscando sus propiedades (año 1857).

Radama II fue coronado a la muerte de su madre en el año 1861, permitiendo el regreso de los misioneros cristianos y autorizando la libertad religiosa. En 1862 fue estrangulado y sustituido por su viuda, la reina Rasoherina. En el año 1864 Rainilaiarivony (parece ser que estuvo involucrado en la muerte de Radama II) fue nombrado Primer Ministro por la Reina, con la cual se casó más tarde. Su influencia sobre la política del estado fue importante, manteniéndose en el poder desde 1864 a 1890, ya que se convirtió en el marido de tres reinas. Desde el año 1866 las misiones católicas, luteranas y noruegas se instalaron a su alrededor, aunque con fricciones entre estas congregaciones.

A la muerte de Rasoherina en 1868 le sucedió su prima Ranavalona II, que delegó el poder a su Primer Ministro y posterior marido. Durante este reinado se reabrieron los puertos al comercio internacional y se modernizó el estado con la construcción de grandes edificios civiles y religiosos. En 1869 la Reina y su marido recibieron el bautismo protestante y se proclamó un edicto prohibiendo el culto a los ídolos.

Cuando la reina murió en el año 1883 fue sustituida por su sobrina, Ranavalona III, que también se casó con Rainilaiarivony y se convirtió al cristianismo (fue coronada llevando una Biblia en la mano), haciendo de ésta la religión oficial del estado. Durante su mandato se produjeron diversas epidemias y graves inundaciones que acabaron con los cultivos de arroz, y las graves crisis políticas fueron aprovechadas por los franceses, que convirtieron Madagascar en un protectorado suyo (año 1890). Rainilaiarivony se opuso a esta situación y fue exiliado a Argelia. La reina aceptó el protectorado y fue mantenida en el trono, pero las tensiones políticas aumentaron y las tropas francesas terminaron invadiendo la capital, Antananarivo. Finalmente la reina fue destituida y exiliada a Argel, como su marido, donde murió en el año 1917.

Los autores Lapp y Rohmer¹⁶⁴ analizaron la langosta *Schistocerca gregaria* que se vendía en la ciudad marroquí de Marrakech y se dieron cuenta que las hembras eran mayores (en la fase solitaria), más pesadas, y por tanto, más valiosas y caras. Antes de analizarlas, las langostas fueron preparadas de acuerdo con la tradicional costumbre de cocinarlas en agua salada. Estos autores concluyeron que *“las langostas son más ricas en lípidos y proteínas que la mayoría de nuestros alimentos comunes, como la carne de vaca, ternera, etc., la cual significa la base de nuestras grasas y albúminas. Contienen muchas sales minerales y son excepcionalmente ricas en colesterol. Su uso como alimento está plenamente justificado”*.

El entomólogo contemporáneo indo-paquistaní Mohammad Abdullah¹⁶⁵ era muy partidario de comer langostas, *“un alimento que puede ser útil a judíos, cristianos y musulmanes, como también a otros que quieran probarlas aunque no pertenezcan a dichas religiones”*, y recomendaba algunas recetas para su mejor consumo.

“En una ocasión durante cierta plaga de langostas en Allahabad (noroeste de la India), capturé algunas, les quité la cabeza, alas, patas y abdomen mediante tijeras afiladas y mi abuela frió el tórax que comí luego con sal y pimienta. Sabía a langostino y eran agradabilísimas.

Lo mismo que en el caso del pescado, los locústidos que se van a consumir han de cogerse vivos, evitando comer los que hayan muerto o los cadáveres yacentes en el suelo. Es fácil capturar langostas con ocasión de plagas, mediante una red corriente de las empleadas para coger mariposas u otros insectos. Entonces se les coge con los dedos mediante tijeras afiladas, y se les separa la cabeza, patas, alas y todo el abdomen o sólo la mitad distal del mismo. Estas operaciones se pueden realizar más deprisa inmediatamente después de inmovilizar las langostas; por ejemplo, introduciendo la red que encierra los insectos en agua hirviendo. La parte restante es la apropiada para comer y deberá lavarse concienzudamente en agua limpia. Yo prefiero añadir un poco de vinagre al agua en la que se depositen las langostas antes de cocerlas; de esta forma se elimina cualquier olor fuerte que pudiera resultar desagradable.

Sopa de langostas: Hiérvanse las langostas, preparadas como se ha indicado, en agua, suavemente, durante dos o tres horas –si se usa la olla a presión sólo 30-45 minutos- con algo de mantequilla, margarina, manteca de leche de búfalo o aceite de oliva y sal y pimentón rojo para dar gusto. Éste se mejora añadiendo un poco de jugo de limón. También pueden adicionarse todos o algunos de los condimentos siguientes: cebolla en polvo, ajo, hojas de laurel y jengibre.

Se pueden utilizar estos ingredientes, enteros o picados, en un saquito de tela blanca de algodón que se introduce entre las langostas, retirándolo después de cocer. Pueden añadirse algunas verduras del país, guisantes verdes, rodajas de zanahoria, de tomate, pimiento picado, cubitos de patata, etc., pero como les basta para estar tiernas la tercera parte del tiempo que a las langostas, deben añadirse a la sopa más tarde, por lo menos hacia la mitad de la cocción. Es bueno servir la sopa adornada con perejil picado.

Langostas fritas: Estos insectos pueden freírse en aceite, mantequilla, margarina o manteca de búfalo, aunque es preferible ablandarlos mediante ebullición en agua durante 30-45 minutos para

¹⁶⁴ C. Lapp y J. Rohmer. Composition et valeur alimentaire du criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria*). Bull. Soc. Chimie Biologique (1937).

¹⁶⁵ Artículo recogido en la revista Graellsia. Revista de Entomólogos Ibéricos. Tomo XXIX (Madrid, 1973). El autor ciertamente sabía valorar el producto y apreciaba mucho el sabor de las langostas, pues como dice *“en la actualidad resido en Inglaterra, pero antes he vivido en la India, Pakistán, Estados Unidos, Canadá, Arabia Saudita, y Alemania, y viajé por Jordania, Siria, Líbano, Egipto, Turquía, Bulgaria, Yugoslavia, Austria y Francia, así que tengo experiencia práctica acerca de las clases de alimentos que se toman en dichos países”*.

dejarlos secar antes de freírlos. Deben servirse con sal y pimienta. A veces se rocían con gotas de limón. Las langostas cocidas y semicocidas pueden freírse también con mayor número de especias haciéndolas más picantes y gustosas; para ello se las pone en la sartén con cebollas fritas previamente, jengibre en polvo, ajo y pimentón rojo, pero cuidando añadir un poco de agua a la mezcla hasta que se consuma. Algo de zumo de limón, natural o artificial, mejora el sabor.

Emparedado de ensalada de langosta: Las langostas fritas como se indica arriba pueden consumirse con pan, mantequilla y hojas de lechuga en forma de bocadillo, especialmente cuando las langostas se han aderezado al “curry” guarneciéndolas con rodajas de limón.

“Curry” de langostas y “curry” picante de langostas: La diferencia entre estos dos “curries” es sólo cuantitativa; requiere se ponga más polvo de “curry” y pimienta, e incluso bayas verdes picadas en el último. Se medio fríen rodajas muy finas de cebolla en aceite, mantequilla o manteca de búfalo, añadiendo entonces las especias siguientes: polvo de “curry” 1/2 a 1 cucharada sopera, cúrcuma pulverizada 1/4 de cucharadita de té, hojas de laurel pulverizadas 1/4 de cucharada, polvo de jengibre 1/4 de cucharadita de té, todo esto para 1/2 libra de langostas preparadas. El total se fríe junto, añadiendo agua cuando comience a secarse, durante 10-15 minutos, transcurridos los cuales se añade más agua y las langostas, preparadas como dije antes, mezclándolas. Una o dos horas de ebullición suave o 30-45 minutos de cocción en olla a presión es suficiente. Los “curries” de langosta pueden tomarse con pan o arroz cocido aparte. También es posible cocinar juntos el “curry” y el arroz, mantenidos en remojo durante toda la noche, y así queda dispuesto para hervirse en cinco minutos, a no ser que se emplee el arroz americano de cinco minutos. Este arroz puede añadirse al “curry” dejándolo reposar de 5 a 15 minutos hasta que el exceso de humedad se evapore.

Langostas asadas: Se ponen al horno caliente, adicionando una pequeña cantidad de grasas. También se comen con sal y pimienta.

Asimismo, es posible obtener “harina de langosta”, moliendo éstas ya desecadas, mezclándolas luego con harina de trigo para preparar pan o “chapatis”, “puris” o “parathas” indo-pakistaníes, pero la harina de langosta no puede almacenarse mucho tiempo y ha de obtenerse y usarse mientras esté fresca.

En una página web de la FAO, del Servicio de Información sobre la langosta del desierto, *Schistocerca gregaria* aparece un cuestionario con una serie de preguntas y respuestas sobre particularidades de esta langosta. Una de estas preguntas es la siguiente: *Do people eat locusts?* (¿La gente come langostas?), y tras explicar la composición química de esta langosta, recomienda recetas culinarias preparadas en los países afectados por las plagas, y pide a los lectores expertos en la materia que les hagan llegar otras maneras de preparar este alimento.

Receta Sudafricana (Tinjiya): Quite las alas y las patas traseras de las langostas y hierva lentamente el contenido con un poco de agua. Añada un poco de sal gruesa, si lo desea, un poco de grasa y déjelo al fuego hasta que quede bien dorado. Sírvalo con maíz seco.

Receta Sudafricana (Sikonyane): Prepare las brasas y ase la langosta entera entre las ascuas. Quite la cabeza, las alas y las piernas, y muela el conjunto en una piedra hasta convertirlo todo en polvo fino. Este polvo puede guardarse durante largo tiempo y servir de dieta durante un viaje. Las langostas secadas también pueden servir de alimento durante los meses de invierno, y es especialmente agradable el sabor de los muslos.

Receta Camboyana: Coja varias docenas de langostas adultas, preferiblemente hembras; raje el abdomen longitudinalmente y rellene el interior con un cacahuete. A continuación, ase la langosta en un wok o en una parrilla caliente, y agregue a su gusto un poco de aceite y de sal, vigilando de no quemarse ni usted ni el contenido.

Barbacoa de langostas: Prepare la barbacoa o el carbón de leña. Coloque una docena de langostas insertadas en un pincho a través del abdomen (se requerirán varios pinchos para cada comensal). Si sólo quiere comer el abdomen, entonces deberá quitar las alas y las piernas (es indistinto hacerlo antes o después de cocinadas). Coloque los pinchos sobre la barbacoa y vaya girándolos continuamente para que no se quemen hasta quedar dorados.



Imagen n° 11.31. Langostas secas
Fotografía J.F. Durantón (CIRAD)



Imagen n° 11.32. Preparación de la comida en Madagascar
Fotografía J.F. Durantón (CIRAD)



Imagen n° 11.33. Venta de langostas secas en un mercado de Niamey, Níger
Fotografía M. Lecoq (CIRAD)