

Importancia de la Entomología en la Economía Mundial

Conferencia sustentada por el profesor y doctor *F. Silvestri*, Director del Laboratorio Entomológico del Real Instituto Agrario en Portici, Italia, ante el VII Congreso de Entomología, verificado en Berlín, Alemania, del 15 al 20 de agosto de 1938. (1)

Hablar, en una asamblea internacional de entomólogos, de la importancia de los insectos en la economía mundial, puede parecer superfluo, pero he querido elegir tal tema porque todavía no recibe la entomología de los gobiernos y del público, la alta consideración que le corresponde y para que los que cultivan las diversas ramas de ella, aquí presentes, puedan aportar cada uno las luces de su propia preparación especial y formular voto autorizado para reclamar la atención del público y de las diversas categorías de personas (de todas las naciones) más capacitadas, para comprender la inmensa importancia de los insectos en la economía mundial, y de aquí tener en perspectiva la necesidad de que la ciencia entomológica sea tomada en cuenta. Que aumente el número de sus cultores en todas las naciones y también los medios adecuados para el mejor conocimiento de tantos problemas que son de importancia primordial para la conservación de todos los veneros de vida para el hombre: el reino vegetal y el reino animal.

Los insectos son una clase de animales dominantes en la naturaleza, porque se han infiltrado en todos los ambientes, con excepción del marino, y no nos sorprendería que conquistaran también el mar. Su número va en gran aumento desde las regiones árticas a las ecuatoriales; se han adaptado de manera supe-

(1) Traducido del italiano por la señora Herminia Torres de Dampf.

rior y perfeccionado a través de millares de siglos para vivir a costa de vegetales y animales.

Comencemos a examinar los insectos en relación con el reino vegetal: pueden definirse inmediatamente como los más terribles devastadores, pero también como los más poderosos protectores.

Los devastadores.—Limitándonos a admitir, como probablemente es verdad, el número de cinco millones de especies de insectos existentes hasta hoy, y si, acercándonos todavía más a la verdad, admitimos que la mitad de ellos vive a expensas del mundo vegetal en el cual tenemos la base y esencia de la vida para el hombre y para tantos animales utilizados por él, comprendemos luego la inmensidad del problema. La cantidad de materia útil a la economía mundial, destruida por los insectos, es considerable y se estima en muchas partes igual a un décimo de la que se produce. Ella sola, por lo tanto, sin aumentar los medios de producción, podría alimentar todavía una población mundial muy superior a la existente y podría nutrir mejor a la actual, siempre que un verdadero sentido de justicia distributiva entre las naciones y entre sus ciudadanos presidiera el reparto. A las pérdidas directas causadas a la economía mundial por los insectos, debemos agregar también las que le vienen anexas, como son: primeramente, la disminución de impuestos que los gobiernos deben reducir o suspender, para atender a las necesidades originadas por la falta de algún producto o para la lucha, y, además, en determinadas circunstancias, el hambre con todas sus consecuencias en regiones demasiado castigadas, como en el caso de la langosta.

Por consiguiente, anualmente los insectos, directa o indirectamente, intercurrente de manera grave en la economía de los pueblos y desde este punto de vista deben considerarse como enemigos de primer orden.

Pasemos a examinar algunos casos particulares de daños causados por insectos fitófagos, comenzando por los más primitivos, aquellos armados de poderoso aparato bucal masticador, como lo son las langostas y chapulines. Con este nombre son conocidas algunas especies de ortópteros acridios que para las regiones del Viejo Mundo son: el *Dociostaurus maroccanus*, el *Caliptamus italicus* y afines, la *Locusta migratoria*, la *Schistocerca gregaria*, la *Locusta pardalina* y la *Nomodacris septemfasciata*; para la América del Norte especies de *Melanoplus* y *Camnula*; para la América del Sur la *Schistocerca paranensis*; para Australia *Chortoicetes terminifera* y *Austroicetes pusilla*.

Son consideradas, como en verdad lo fueron siempre, como un positivo azote, como una calamidad por la magnitud y género de los daños que causan, apareciendo con frecuencia en masas fantásticas, capaces aun de opacar la luz del sol. Destruyen no sólo los cultivos, sino hasta el follaje y corteza menos lignificada de los arbustos, dejan la tierra completamente desnuda y a la población sumida en la miseria y en el hambre, si los gobiernos no cuentan con los

medios necesarios para intervenir, proporcionando ayuda suficiente, rápida y eficaz. El problema de la langosta ha sido considerado siempre como uno de primera importancia para la humanidad, más, por su misma gravedad, se le fué dejando pendiente por dudar de una resolución favorable, hasta que los estudios llevados a cabo por las naciones más interesadas en el asunto, y sobre todo los efectuados por Uvarov y sus colaboradores en Rusia, expuestos por él en su admirable libro "Locusts and Grasshoppers" (Londres 1928), hicieron comprender lo vano de los esfuerzos hechos para resolver un problema de extensiones continentales y la necesidad de la colaboración universal. Pertenece a tres naciones, Italia, Francia e Inglaterra, el mérito de haber establecido por primera vez un intercambio de ideas a este fin, con una primera conferencia que tuvo lugar el 1º de octubre de 1931 en Roma, en la cual se declaró como centro para la recolección de datos y coordinación de los estudios, al "Imperial Institute of Entomology" de Londres, teniendo la asamblea por alma para tal estudio al más competente acridiólogo: Uvarov.

A la conferencia de Roma siguió la segunda en París en 1932, en la que tomaron también parte delegados de Bélgica, Egipto, España, Liberia y el Sudán Anglo-Egipcio.

La tercera se efectuó en Londres, en septiembre de 1934, y vió concurrir asimismo delegados por el Afghanistan, Unión del Africa del Sur, Bélgica, India, Portugal. La cuarta se verificó en El Cairo el 22 de abril de 1936, asistiendo representantes de los siguientes Estados: Arabia Saudiana, Argentina, Australia, Bulgaria, Canadá, Chile, Grecia, Irán, Irak, México, Rumania, Estados Unidos del Norte, Uruguay y Yugoslavia.

Son notables ya los resultados obtenidos por esta organización en conocimientos, investigaciones, observaciones, experimentos, y en la próxima reunión en Bruselas, a fines de este mes, nos enteraremos de los pormenores.

He querido mencionar brevemente el problema de la langosta por ser el más fácil de comprender, debido a su importancia económica, pero existen también otros problemas muy trascendentales que menciono por orden sistemático.

Entre los mismos ortópteros existen otras numerosas especies de acridios que aun cuando no hacen su aparición en enormes masas, como las especies recordadas, pueden multiplicarse en condiciones favorables de ambiente en gran número y causar daños muy graves; pero aunque no llegan a tanto éstas y otras especies fitófagas, substraen a la economía considerables cantidades de plantas o productos vegetales. También los *Phasgonuroidea* cuentan con numerosas especies fitófagas de las cuales basta citar los *Decticus*, que a veces colaboran con las langostas; varias especies de *Gryllidae* y particularmente todas las especies de *Gryllotalpinae*, que son voracísimas y destruyen muchas plantas en desarrollo, tubérculos y semillas.

Después de los Ortópteros, consideramos los *Blattoidea* que son especies poco dañosas a las plantas vivas, viviendo algunas en la madera muerta; sin embargo, las especies polífagas se introducen en las habitaciones y almacenes y son dañosas desde varios puntos de vista.

Los *Isoptera* (comejenes o termitidos) son los insectos más dañosos en las regiones tropicales y se extienden con pocas especies a las subtropicales. Los comejenes son terrible azote: pululan en número enorme en los trópicos, se multiplican del modo más fantástico y en varias especies la hembra es capaz de producir de 5 a 6 huevos por minuto (y una hembra reina puede vivir algunos años); atacan relativamente poco las plantas vivas, pero dañan las plantas muertas, la madera labrada, comúnmente usada en las construcciones del hombre, o cualquier material que contenga celulosa. Son insectos muy dañosos a la economía mundial, lo que motivó la fundación (mayo, 1928), en los Estados Unidos del Norte, de la "Pacific Coast Committee on Termite Investigation", con un programa adecuado de investigación que ya ha dado importantes resultados (1).

Daños relativamente no muy grandes son producidos por una que otra especie de Dermápteros (*Forficula*) y de *Odonata* (caballitos del diablo), los últimos por sus oviposturas (*Lestes*). Mucho más graves son los daños de numerosas especies de Tisanópteros a los árboles frutales y al olivo: el *Thrips tabaci* que es, quizás, una especie cosmopolita, causa cada año pérdidas de millones por sus ataques a la cebolla y a otras hortalizas y plantas industriales.

Pasando de los Tisanópteros a los Hemípteros, se nos presentan millares y millares de especies de inmensa importancia como dañosos a las plantas, ya sea directa o indirectamente por transmisión de virus. Entre los Hemípteros Heterópteros, las especies de la familia de los *Pentatomidae*, pertenecientes a los géneros *Eurygaster* Lap., *Aelia* F., etc., dañan de modo gravísimo los cereales; la *Nezara* y especies de otros numerosos géneros dañan muchas plantas herbáceas cultivadas especialmente por sus semillas; entre los *Lygaeidae*, triste fama gozan las especies del género *Blissus* por sus daños a las gramíneas en vastísimas zonas de Norteamérica y el género *Oxycarenus* por sus daños al algodón, así como también los *Dysdercus* de la familia *Pyrrhocoridae*. Las pequeñas especies de *Tingitidae* con frecuencia causan perjuicios y muy graves los ocasionan numerosísimos géneros de la inmensa familia de los *Miridae* (*Capsidae*).

Entre los Hemípteros Homópteros basta citar la Filoxera de la vid, que ya ha destruido por un valor de miles de millones casi todos los primitivos viñedos de Europa, plantados con *Vitis vinifera* y continúa su obra devastadora, donde se introdujo; basta recordar los otros afídidos o pulgones que reducen las cosechas de un sinnúmero de plantas y en ciertas regiones diezman la cosecha de las gramíneas (*Rhopalosiphon* (*Toxoptera*) *graminum*); los *Cicadellidae* y *Cercopidae*, los *Fulgoridae*, los *Aleurodidae* y las numerosas especies de *Coccidae* son enemigos que destruyen riquezas inmensas: basta tener presente las cifras enormes que se destinan para la lucha contra las escamas (coccidos) de los cítricos y otros árboles frutales.

A los Hemípteros siguen por sus enormes daños a la economía mundial, los insectos Lepidópteros, representados por numerosas especies de costumbres muy diversas. Gran número de ellos devoran, en su estado de larva, las hojas

(1) Termites and Termite Control. Charles A. Kofoid, Editor in Chief, S. F. Light, A. C. Horner, Merle Randall, W. B. Herms. Earl E. Bowe, Berkeley, 1934.

de las plantas de las más diversas familias y pueden aparecer en áreas muy extensas, como la oruga procesionaria de las encinas y de los pinos (*Thaumtopoea processionea* L. y *T. pityocampa* Schiff.); como la *Lymantria monacha* L. y *L. dispar* L., la *Euproctis chrysorrhoea* L., la *Tortrix* (especialmente *T. viridana* L.). No son raras las intensas devastaciones de estos Lepidópteros, que defolían extensiones por millares de hectáreas en plena primavera, con grave peligro para el crecimiento normal de las plantas, con pérdida del fruto y, sobre todo, con un fuerte debilitamiento que puede favorecer el ataque de los Coleópteros Escolítidos, que, sumando su propia obra, pueden también dar un golpe mortal a los árboles forestales. Aquí en Alemania son bien conocidos y estudiados los enormes daños que directa o indirectamente causan los Lepidópteros a los árboles forestales, así como en Norteamérica los producidos por varias especies nativas y en el presente siglo por Lepidópteros que se han introducido, como la *Lymantria dispar* L., la *Euproctis chrysorrhoea* L., la *Pyrausta nubilalis* Hb., la *Pectinophora gossypiella* Saund. Esta última, quizá oriunda de la India, es dañosa particularmente a la bellota del algodón y se ha introducido poco a poco en casi todas las regiones algodoneras del Viejo y del Nuevo Mundo, causando daños enormes. Entre los Lepidópteros dañosos que se han convertido casi en cosmopolitas, recordamos la *Carpocapsa pomonella* L., que en la zona más industrializada del Oeste de Norteamérica requiere como gasto anual, un dólar por cada manzano; o la *Cydia molesta* Busck, que está difundándose con iguales o mayores daños. Entre los *Noctuidae* tenemos una falange numerosa de especies de la *Agrotis* a la *Heliothis* y otros géneros que pueden destruir cosechas en extensísimas superficies. Menciono también las especies de *Cossidae* y de *Sesiidae* que atacan los árboles en el tronco y en las ramas, causando pérdidas graves; no continúo citando las pérdidas causadas por *Saturniidae*, por *Pieridae*, y otras familias de *Rhopalocera*, porque a todos les constan como frecuentes y notorias.

El inmenso orden de los Coleópteros comprende un grandísimo número de enemigos de las plantas, capaces de atacarlas desde las raíces hasta las semillas en el campo, también después, en los almacenes. En todas partes de la tierra existen especies más o menos numerosas de *Scarabaeidae*, las cuales en el estado de larva y de adultos, como nuestra *Melolontha*, causan pérdidas enormes; algunas especies importadas casualmente a las Islas de Hawaii y a Norteamérica, del extremo Oriente, están añadiendo daños a los causados por las especies indígenas, y particularmente la *Popillia japonica* Newm., ya difundida en una parte del litoral atlántico de los Estados Unidos de Norteamérica, amenaza con llegar a Europa, como ya lo ha hecho demasiado pronto la Crisomérida de las patatas, la Dorífora (*Leptinotarsa decemlineata* Say), que importada a Francia hacia 1920 la ocupa ahora casi toda, y se ha extendido a Holanda, Luxemburgo, Bélgica, Suiza y en pequeña parte de Alemania occidental y continúa su marcha invasora de un modo alarmante, aportando a la economía de Europa millones de pérdidas y causando en algunas regiones agrícolas dedicadas casi exclusivamente al cultivo de la papa, quizá el abandono de los

campos, debido al aumento de costo de cultivo de esta solanácea por la lucha contra la plaga. Las naciones europeas han formado un Comité para el estudio en común de este nuevo azote, que buscará todos los medios para combatirlo del modo más enérgico posible. Estamos en este caso frente a frente a un insecto que ensancha su campo de acción con grave daño a la economía mundial.

Los Escolítidos destruyen cada año enormes cantidades de madera y frecuentemente causan la muerte o dañan seriamente los árboles frutales y forestales. Estos coleópteros tienen una importancia grandísima en el reino vegetal y su obra perjudicial podría ser calculada anualmente para las plantas arbóreas, en varios millones de dólares.

Tanto entre los *Curculionidae* como entre los *Ilateridae* y *Buprestidae* tenemos un número infinito de enemigos de las plantas, a los que se agregan para las semillas, muy particularmente, los *Lariidae* (*Bruchidae*). Cada región tiene su especie nativa; además, con el comercio, varias regiones han importado otras especies de insectos fitófagos, que se han vuelto económicamente más importantes, tales como *Anthonomus grandis* Boh. del algodón y *Hypera variabilis* Hbst. de la alfalfa de Norteamérica.

El orden de los Dípteros afecta la economía mundial particularmente con las especies de *Cecidomyiidae*, que atacan cereales (*Mayetiola destructor* Say, *M. avenae* Marchal), reduciendo considerablemente la cosecha, y a veces destruyéndola, lo que también acontece en Norteamérica con especies de *Oscinidae* (*Oscinis* Latr., *Chlorops* Meig.), igualmente dañosas a los cereales. Especies de otros numerosos géneros pueden atacar las plantas desde la raíz a la semilla. Deben ser recordadas, sobre todo, las de *Trypetidae* que constituyen una verdadera plaga para el fruto de muchísimas especies de plantas: solamente la mosca del olivo (*Dacus oleae* Rossi) causa en el Mediterráneo un daño anual por lo menos de cientos de millones de dólares.

Entre los Himenópteros tenemos que lamentar la presencia de numerosas especies del suborden *Symphyla* que con frecuencia causan graves daños a las plantas, como los *Cephalidae* a los cereales, los *Tenthredinidae* a las plantas herbáceas, árboles frutales y forestales, así como varias especies de *Formicidae*, entre las que sobresale la *Atta* de la América tropical y subtropical; especies de *Vespidae* y hasta algunas de *Apidae* (*Trigona*, *Megachile*).

Sin entrar en mayores detalles, es evidente, y en muchos casos impresionante, la importancia de los insectos en la economía mundial cuando se considera en relación a su fitofagia.

Pasaremos ahora a considerar los insectos dañosos a los animales vertebrados: quedamos desde luego impresionados ante el hecho de que ellos tienen una parte capital en la transmisión de enfermedades y parásitos, capaces de la destrucción en forma epidémica de gran número de individuos de una especie, como en el caso del *Trypanosoma equinum*, causante del Mal de caderas en los equinos y bovinos de la América meridional, transmitido por Tabánidos y

Stomoxys; del *Tryp. evansi*, agente de la Surra en India en los equinos, bovinos y otros mamíferos, que es transmitido también por *Tabanidae* y *Stomoxys*, y del *Tryp. brucei*, agente del Nagana, transmitido por *Glossina* (especialmente *G. morsitans* Westw.), causando enormes estragos entre animales domésticos y también de especies salvajes, pérdidas que ascienden a menudo a muchos millones de dólares.

Entre los insectos chupadores de sangre son especialmente los Dípteros, los que contribuyen ampliamente a la propagación de la fiebre carbonosa, el cólera porcino y muchos otros gérmenes patógenos, así como también de huevecillos y larvas de gusanos parásitos, que provocan cada año la muerte de tantísimas cabezas de ganado.

Representantes de la numerosa falange de los Dípteros chupadores pueden directamente con su piquete ocasionar pérdidas muy graves, como las provocadas por los formidables ataques de *Simulium*, de *Lyperosia* y muchos otros géneros; también las especies de *Calliphorinae* son muy perjudiciales a los animales domésticos y solamente en Australia causan pérdidas (especialmente por obra del *Pycnosoma rufifaciens* Macq.) estimadas anualmente de 15 a 20 millones de dólares.

Los *Oestridae* añaden también fuertes daños al ganado, en tanto que insectos venenosos tales como avispas, hormigas, abejas, casualmente producen daños menores.

Los daños ocasionados a los animales domésticos por los insectos ya directamente o como transmisores de enfermedades y parásitos ascienden anualmente a diez mil millones de dólares, teniendo presentes especialmente las estadísticas de los Estados Unidos del Norte y de Australia. Considerando la importancia de los insectos en la economía mundial, por el daño que le producen, debemos tener presente también los daños que ocasionan a los pájaros y mamíferos de las selvas, para los cuales carecemos de estadísticas, pero que deben tomarse en cuenta en los territorios ricos en animales de caza.

Gran número de insectos son dañosos a las plantas, muchos a los animales domésticos y salvajes, pero muchos son también dañosos directa o indirectamente al hombre por sus ataques y tienen por eso una importancia capital; a éstos pertenecen los transmisores de las más peligrosas enfermedades: peste bubónica, tifo exantemático, mal del sueño, fiebre amarilla, dengue, malaria. En este siglo la ciencia ha dado pasos gigantescos en torno a tales problemas, pero no los ha resuelto completamente; todavía millones de hombres mueren o se debilitan, y regiones riquísimas y extensas están vedadas al hombre por la presencia de los insectos transmisores de tales morbos.

En muchos casos hay que encontrar medios extraordinarios para hacer frente a la lucha, pero, en otros, nuestros conocimientos son muy incompletos, como se ha visto últimamente en el caso de la fiebre amarilla.

Los insectos vistos tan sólo por el lado de la salud del hombre tienen una importancia no excedida por ninguna otra fuerza natural y juntamente con los que atacan a las plantas y animales domésticos y de las selvas, forman un terrible ejército atento a menoscabar la economía mundial.

Insectos parásitos de los insectos dañosos.—Si la mitad de las especies de insectos existentes está dedicada a tal obra de destrucción y pesa en la economía mundial como una terrible fuerza dirigida a empobrecerla, la defiende en cambio la otra mitad.

En la clase de los insectos al lado de los más poderosos enemigos del reino vegetal, están los más hábiles y los más eficaces para defenderlo. Así podemos afirmar que sin los insectos parásitos de los fitófagos, el reino vegetal estaría condenado a desaparecer. Además de los insectos hay también microorganismos vegetales que sirven como parásitos de insectos y hay otros metazoarios, parásitos de insectos fitófagos, pero la acción de estos otros parásitos no es tan constante y apropiada, salvo algún caso excepcional, como la de los insectos parásitos de insectos. Se puede decir que no hay especie de insecto que no sea perseguida en algún período de su vida por una o más especies de otros insectos, y es también verdad que estos insectos, parásitos de insectos, con frecuencia sufren el ataque de otros insectos. Esta incesante lucha de especie contra especie produce en la naturaleza oscilaciones en el aumento y disminución de los individuos, lo que conduce al fin a un equilibrio entre planta y parásitos y hace posible la vida del vegetal y su reproducción.

La inmensa importancia que en la economía mundial tienen los insectos parásitos de los insectos, resulta muy evidente cuando se estudia la biología de un insecto fitófago, pero queda demostrada también prácticamente a los agricultores con la aplicación del control biológico contra algunos insectos dañosos, lo que quiero demostrar por medio de algunos casos especiales.

Comenzaremos por el primer caso conocido en la historia de la Entomología porque no ha sido superado en sus resultados pronto y seguros, salvando la citricultura de los gastos de una lucha artificial que podría haber hecho prohibitivo el cultivo de las preciosas variedades de citrus: aludo a la *Rodolia* (o *Novius*) *cardinalis* Muls. Cuando se introdujo accidentalmente en California la cochinilla *Icerya purchasi* Mask., se trató de combatirla por todos los medios artificiales posibles, durante los años de 1884 a 1887, obteniéndose solamente resultados parciales con gastos muy elevados; pero por fortuna se pensó en la lucha natural, haciendo buscar parásitos de la cochinilla en su patria de origen, que era Australia, encargando para ello a Albert Koebele. Este, en 1888, encontró la *Rodolia* como predador de la *Icerya* en las plantas de un jardín en el norte de Adelaida (Australia); envió ejemplares a California, donde fueron criados y multiplicados a expensas de la *Icerya*; después de un año la plaga fué reducida a un mínimo. La *Icerya* de aquella época fué trans-

portada accidentalmente poco a poco con citrus y con plantas ornamentales a casi todas las regiones tropicales y subtropicales de la tierra y en todas ellas se combatió siempre con la introducción de su especial enemigo; así que, una pequeña especie de coccinélido sirve para preservar una grandísima riqueza a la economía mundial.

La caña de azúcar puede ser todavía cultivada en las Islas Hawaii, porque se han podido introducir enemigos naturales del Homóptero *Perkinsiella saccharicida* Kirk., de la *Anomala orientalis* Waterh., de la *Rhabdoctnemis obscura* (Boisd.), introducciones que han requerido la habilidad y perseverancia de varios excelentes entomólogos (especialmente Perkins, Koebele, Muir) y en las mismas Islas está casi destruida la cochinilla algodonosa, *Pseudococcus nipa* Mask., con la introducción del Himenóptero *Pseudophycus utilis* Timb. de México y se ha reducido mucho el daño de la *Ceratitis capitata* Wied. a los frutales con la importación de himenópteros de Africa y de Australia.

En las Islas Fiji y en otras islas se ha salvado la palma de coco de los ataques del lepidóptero zigénido *Levuana iridescens* Beth., con la importación del Taquinido *Ptychomyia remota* Ald. de Malasia y los del *Aspidiotus destructor* Comst., con la introducción del coccinélido *Cryptognatha nodiceps* Mshl. de Trinidad. En Cuba se ha combatido una seria invasión de *Aleurocanthus woglumi* Ashbey, con la introducción del himenóptero *Eretmocerus serius* Silv. de Malasia y en el Japón el *Aleuroc. spiniferus* (Quaint.) con la *Prospaltella smithi* Silv. de China.

En el Canadá, Australia y Nueva Zelanda se están introduciendo, según método ideado por el "Farnham House Laboratory", bajo la valiosa dirección del Dr. W. R. Thompson, varios parásitos de especies de insectos dañosos a plantas herbáceas y arbóreas; los Estados Unidos de Norteamérica continúan la obra iniciada en el campo de la lucha biológica, ocupándose especialmente ahora de los graves problemas que presenta la *Cydia molesta* Busck, la *Pyrausta nubilalis* Hb. y la *Popillia japonica* Newm. Además, California, con su "Citrus Experiment Station" se esfuerza para completar la lucha biológica contra las cochinillas de los citrus; el Brasil multiplica los parásitos africanos introducidos para combatir el *Stephanoderes hampei* Ferr. del café e intenta ahora aumentar los enemigos de la mosca de la fruta, introduciendo los de los *Trypetidae* del Africa occidental, ya aclimatados en las Islas de Hawaii; la Argentina está introduciendo parásitos de Norteamérica para la *Schistocerca paranensis* Burm.; Chile introduce los parásitos del *Pseudococcus gahani* Green; en Italia tratamos de aclimatar coleópteros estafilínidos brasileños, predadores de la larva de *Trypetidae* o moscas de la fruta.

La importancia de los insectos parásitos de insectos se impone cada día más y será tomada en mayor consideración, si se tiene presente que el número de las especies de insectos parásitos de insectos es probablemente igual al número de las especies dañosas y, por consiguiente, enorme.

Insectos polinizadores.—Los insectos parásitos de insectos dañinos merecen ocupar el primer puesto entre los protectores del reino vegetal. Inmediatamente a ellos deben seguir por su gran importancia los insectos polinizadores que son absolutamente necesarios para la fructificación de muchísimas especies de plantas, no pudiendo, sin ellos, tener lugar la fecundación ni el cruzamiento.

La intervención de especies de insectos al tiempo de la florescencia es indispensable para muchas especies de leguminosas, solanáceas, rosáceas, cucurbitáceas y otras familias; de otra manera una enorme cantidad de especies no gozarían nunca de la fecundación si sus inflorescencias o flores solitarias no fuesen visitadas por especies de insectos, admirablemente adaptados a transportar el polen de las anteras de una flor sobre el estigma de otra. Entre los insectos más admirablemente adaptados para este fin, están las especies de *Chalcididae Agaoninae* que viven en los síconos de los numerosos *Ficus* en todas las partes tropicales y subtropicales de la tierra; sin los insectos polinizadores, California y otros países no habrían podido ver madurar los higos de Esmirna; sin los minúsculos *Agaoninae* los gigantes *Ficus* de las florestas tropicales no formarían jamás una semilla, como sucedía con algunas especies introducidas en Hawaii antes de que se importaran los *Agaoninae* polinizadores de los países de origen.

Son los Himenópteros los que suministran la mayor cantidad de especies de insectos polinizadores, pero también los Lepidópteros concurren en buen número y en casos muy especiales, cuando, por ejemplo, son necesarios aparatos bucales bastante largos como la espiritrompa de muchos *Sphingidae* o con los aditamentos muy especiales, como en el caso de la *Pronuba yuccasella*, el Tineido polinizador de la *Yucca filamentosa* de Norteamérica.

Todos los otros órdenes de insectos terrestres comprenden también especies más o menos numerosas de polinizadores, especialmente entre los pequeños tisanópteros y se puede afirmar que si se pudiese traducir en cifras la utilidad del gran número de insectos polinizadores, ésta sería altísima: de muchos miles de millones.

Insectos y plantas invasoras.—La importancia de los insectos se considera también en relación con las plantas invasoras, cuyo desarrollo limitan, no permitiéndoles multiplicarse en gran cantidad, al contrario de lo que acontece a las especies de plantas importadas a un nuevo continente sin enemigos naturales. En estos casos es cuando aparece inmediatamente la grandísima importancia de los insectos, especialmente de los fitófagos, porque se ve a estas plantas aumentar rápidamente de número, debido a la falta de sus enemigos naturales y se van extendiendo poco a poco en vastas zonas, convirtiéndose en una verdadera plaga para la agricultura de aquellos países, como sucede en Australia oriental y especialmente en Queensland con especies del género *Opuntia* (nopal). Estas plantas (*O. monacantha*, etc.) en relativamente pocos años llegaron a ocupar una superficie de 30.000.000 de hectáreas y artificialmente no se podían combatir de modo práctico, por lo que se tuvo que recurrir al control biológico, introduciendo de América meridional, y también de Texas, varias especies de

insectos, entre los cuales se encuentran el lepidóptero *Cactoblastis cactorum* Berg, la cochinilla *Dactylopius tomentosus* Lam., el heteróptero *Chelinidea tabulata* Burm. y también el ácaro *Tetranychus opuntiae* Banks. Merced a la obra de estas plagas, se ha contenido la difusión de la *Opuntia monacantha*, y el terreno, que ésta ocupaba, está liberado en gran parte. Este mismo método se aplica en la lucha contra otras especies de *Opuntia*.

En las Islas Hawaii desde hace tiempo se ha obtenido un resultado moderado con la lucha por medio de insectos fitófagos contra la hierba *Lantana*, introducida de México y recientemente contra la *Clidemia hirta*, en las Islas Fiji, por medio del *Liothrips urichi* Karny, importado de Trinidad. En Nueva Zelanda se está intentando la misma lucha biológica contra las especies de plantas invasoras, introducidas de Europa, de los géneros *Ulex*, *Rubus*, *Senecio* y de la *Acaena* indígena, con parásitos de especies procedentes de Chile.

Insectos purificadores del ambiente.—Existen muchas especies de insectos que viven a expensas de materias vegetales o animales en descomposición, que las hacen desaparecer en breve tiempo de la superficie del terreno, impidiendo así que el estiércol o animales muertos inficionen el aire o también que se multipliquen insectos dañosos, como, por ejemplo, la *Lyperosia*, que pueden ovipositar en el estiércol, y en donde se desarrollan las larvas, pero si éste es pronto utilizado o disperso por otros insectos, especialmente escarábidos, no pueden completar su desarrollo.

Formación de tierra vegetal.—Muchos insectos que viven dentro de la tierra o sobre la tierra, contribuyen a la formación de la tierra vegetal excavando galerías más o menos profundas, que facilitan la entrada del agua y del aire, transportando también materias vegetales y animales, de las cuales ellos y su prole se nutren. Esta acción de un número grandísimo de insectos debe ser tomada en consideración quizá todavía más que la de las lombrices estudiada por Darwin, porque los insectos son más numerosos y más difundidos en los diversos suelos, aun en los desiertos.

Los insectos como alimento de vertebrados.—Una importancia muy grande de los insectos en la economía mundial consiste en que ellos mismos ofrecen alimento con sus propios cuerpos a numerosas especies de pájaros, de peces de agua dulce y salobre, de anfibios, de reptiles y de algunos mamíferos. Sin los insectos muchas especies, especialmente de peces, desaparecerían; por esto, los órdenes de especies acuáticas como las *Perlaria*, *Ephemeroptera*, *Odonata*, *Trichoptera* y las formas acuáticas de otros órdenes son material precioso para el mantenimiento de las especies carnívoras de peces.

Las relaciones entre pájaros e insectos son también de gran valor.

Los insectos como alimento del hombre tienen solamente una limitada importancia para poblaciones primitivas que pueden alimentarse de langostas, comenenes y algunas otras pocas formas (como Hemípteros acuáticos del género *Corixa*).

Productos de los insectos.—Los insectos contribuyen a la economía mundial también con sus productos, algunos de los cuales de gran valor, como la seda del gusano de la morera, cuya producción gira alrededor de 1,100 a 1,300 millones de kilogramos al año; la cera de las abejas domésticas y silvestres que monta a una cifra no bien determinada, pero que se estima en cerca de 100 millones de kilogramos; y la miel de las mismas abejas, probablemente en 1,000 millones de kilogramos. Las materias principales producidas o elaboradas por los insectos y utilizadas por el hombre, representan una altísima contribución a la industria y a su alimentación y podrán ser aumentadas todavía enormemente, porque los territorios donde puede ser extendido el cultivo del gusano de la morera y también el de las abejas son muchos y extensísimos.

Además de la seda del gusano de la morera se aprovecha también la producida por alguna que otra especie de Lepidópteros en pequeña cantidad, y además de la cera de los *Apidae* se aprovecha la elaborada por cochinillas; de especies de estas últimas se utiliza especialmente la laca, secreción externa de *Tachardia* y menos de *Gascardia*, y como materia colorante el cuerpo disecado de *Dactylopius coccus* Costa, que en los últimos años otra vez volvió a fomentar un pequeño comercio especialmente en las Islas Canarias, donde existen los principales criaderos.

También de algunas agallas de afidos (*Schlechtendalia chinensis* y *S. mimi-fushi* Mats., sobre *Rhus*) y de Himenópteros (*Cynips gallcatinctoriae* sobre encinas, la llamada agalla de Aleppo) se saca en cantidad comercial el tanino, además de sustancias colorantes y medicinales, al menos para la medicina popular.

Los insectos desde el punto de vista médico o quirúrgico.—En la vieja terapia popular muchas especies de insectos y sus productos entraban a formar parte de medicamentos todavía muchos en uso, pero en la actualidad un verdadero valor comercial aunque limitado, lo tiene la cantaridina que se obtiene especialmente de coleópteros de los géneros *Lytta* y *Mylabris*. Otros productos de insectos, tales como miel y cera usados en medicina, los hemos considerado ya entre las materias alimenticias e industriales.

Recuerdo también que en los últimos años, después de los experimentos del cirujano americano W. S. Baer (1931), se han usado en el tratamiento de la osteomielitis las larvas de algunas especies de Dípteros (*Lucilia sericata* Meig., *Calliphora* y otras).

Los insectos y la investigación científica.—Un número enorme de seres vivos como los insectos, adaptados a los ambientes más diversos (exceptuado, como dijimos antes, casi por completo el mar), con facultad de reproducción frecuentemente prodigiosa, con formas partenogenéticas, con su polimorfismo, debía llamar la atención de los zoólogos para estudiar también en ellos problemas de índole general. En efecto, estudios sobre los insectos han permitido descubrir estructuras no conocidas de los cuerpos polares; el desarrollo poliembrionario extraordinario con su dimorfismo larvario; casos de partenogénesis, de hermafroditismo (*Icerya*); muy raros ciclos biológicos de parásitos y sobre todo la composición cromosómica de las células germinales. Fué precisamente en especies de

Hemípteros donde se ha venido estudiando el cromosoma sexual, por Henking, Paulmier, Montgomery, Gross, Wilson y después en otros insectos (*Phasmidae Orthoptera*, especialmente por Mc Clung). Famosa entre todos los insectos ha llegado a ser la *Drosophila* que sirvió a Morgan primero y después a otros genetistas para estudiar el mecanismo de la herencia de los caracteres, por medio de la observación de su equipo cromosómico. Para los estudios de genética se usa también mucho el gusano de seda.

Una contribución grandísima a la biología es la que resultó de los estudios sobre la simbiosis hereditaria de los insectos, debido a los descubrimientos de Pierantoni y Sulc y a las más recientes investigaciones del primero y de Buchner y sus discípulos. Estas investigaciones sobre la simbiosis hereditaria, extendidas a casi todos los órdenes de insectos, han conducido a hallazgos muy interesantes para la morfología, la fisiología y la biología.

Los insectos desde el punto de vista estético.—Por último, en relación a las actividades psíquicas del hombre, debemos reconocer una importancia educativa y recreativa a los insectos. Gran número de especies de ellos, en unión con las flores, son los seres que más comúnmente se pueden observar en la naturaleza y que llaman nuestra atención con la variedad insuperable de sus colores, la elegancia de sus formas, la ligereza de sus movimientos, su canto, el constante ajetreo de sus comunidades más o menos numerosas, como el de las hormigas consagradas a los trabajos de aprovisionamiento o de mudanza, o el vuelo incesante y rápido de las abejas al entrar y salir de sus nidos o el de sus enjambres en determinada época del año y, en fin, sus emigraciones en masa o los mil otros modos en que se manifiesta su actividad. La vida de los insectos, aun para los no iniciados en su estudio, brinda un tema continuo de observación, por trivial que parezca y despierta la mente de todos aquellos que se asoman fuera de los cuatro muros de su casa; también dan materia de observación ciertos visitantes indeseables tales como las moscas, cucarachas y otros aún peores, en las casas no protegidas contra éstos; por consiguiente, siempre se presenta la ocasión de que el hombre dirija su atención hacia los insectos. Todos los hombres en las distintas esferas sociales, encuentran en el mundo de los insectos alguna cosa que pueda interesarles, pero especialmente el artista, puede tener infinitos motivos solos o asociados con otros elementos naturales, para sus cuadros, y hasta los poetas han encontrado temas para cantar la belleza de muchos insectos y la maravilla de sus costumbres.

Conclusiones.—La rápida ojeada que he dado a las clases de insectos en relación con la economía mundial nos ha puesto delante de la importancia que tienen como destructores y como protectores de dicha economía y nos conduce a concluir que sin los insectos el reino vegetal terrestre desaparecería y con él también el reino animal dependiente. Por consiguiente, los insectos constituyen un factor fundamental para la vida del hombre y deben ser mejor conocidos y comprendidos.

Por otra parte, ya que la misma clase de insectos contiene los más formidables enemigos de las plantas por su actividad fitófaga y por la transmisión a éstas de parásitos y virus, y además, los más terribles enemigos de los vertebrados terrestres, comprendido el hombre, capaces de transmitir también parásitos y virus peligrosos, tenemos razones poderosas que nos imponen un estudio siempre más amplio y profundo de estos insectos.

Cuando se piensa en el enorme número de especies de insectos, por lo menos cinco millones, de las cuales sólo conocemos por simple descripción menos de la quinta parte y que sólo de una milésima parte de las especies descritas, se conoce parcialmente su biología, debemos decir en alta voz que la Entomología no ha recibido la consideración que la importancia de sus problemas exige, problemas que debe resolver en beneficio de la economía mundial. La Entomología necesita en cada región un número de colaboradores muy superior al actual, de institutos equipados convenientemente para las investigaciones en todas sus ramas, de una red de estaciones entomológicas esparcidas en todas partes de la tierra, de laboratorios de campaña y de campos experimentales. La Entomología es una rama de la ciencia tan compleja que para su adecuado desarrollo debe tener como base todas las ciencias físicas y naturales, tal como se entiende en el verdadero campo de la enseñanza superior. Aquel concepto anticuado del público, de que la Entomología es una simple curiosidad humana de conocer los insectos por su belleza u otros caracteres superficiales, ya no es compartido hoy por los órganos civiles responsables, pero debe desaparecer del todo y debe ser, a su vez, substituido por el concepto de que la Entomología es un factor capital de la economía mundial. Si por un lado se han hecho adelantos, mayores todavía deben hacerse en la lucha contra los insectos dañinos, que es el problema más evidente y más fácil de comprender, porque frecuentemente se impone con su fuerza a la consideración del público y de los Gobiernos; por otro lado, hay que reconocer que no se ha llevado lo suficientemente adelante el conocimiento de los conjuntos biocénóticos, en los cuales los insectos ocupan lugar prominente, para que la intervención del hombre pueda ser racional. Por ahora domina todavía y debe dominar por la fuerza de las cosas, el empirismo, porque aún ignoramos mucho de la biología de los insectos y de sus relaciones con el ambiente; pero con el desarrollo de nuestros conocimientos este estado de cosas debe cambiarse. Debemos estar en situación de prever y de intervenir oportuna y adecuadamente contra las especies dañosas, favoreciendo las útiles.

Queremos hacer notar por último, que cuando hablamos de Entomología, nos referimos a todas las ramas de la Entomología general y aplicada: sistemática, morfología, fisiología, embriología, genética, ecología y sus aplicaciones a la agricultura, veterinaria y medicina, lo que exige, además del profundo conocimiento de la parte general, el de los métodos de combate. No hay ramo de la Entomología que no sea necesario para su desarrollo completo; por consiguiente, debemos combatir la tendencia particularista de aquellos que afirman que la sistemática es nula, que la morfología tiene poca importancia, que la fisiología lo es todo y así por el estilo. La Entomología tiene por igual necesidad de ver bien desarrolladas todas sus ramas; por consiguiente, debemos apreciar y alentar las activida-

des dirigidas a aumentar nuestros conocimientos en cualesquier campo de ella y debemos desear que no se cultive uno en detrimento del otro.

Ahora que estamos aquí reunidos para tratar problemas de toda suerte referentes a la Entomología general y aplicada, afirmamos solemnemente que todos nos solidarizamos con el voto de unir nuestras fuerzas y en el deseo que se nos agreguen muchos otros adeptos para el desarrollo siempre mayor de la Entomología, en interés de la ciencia y de la economía mundial.