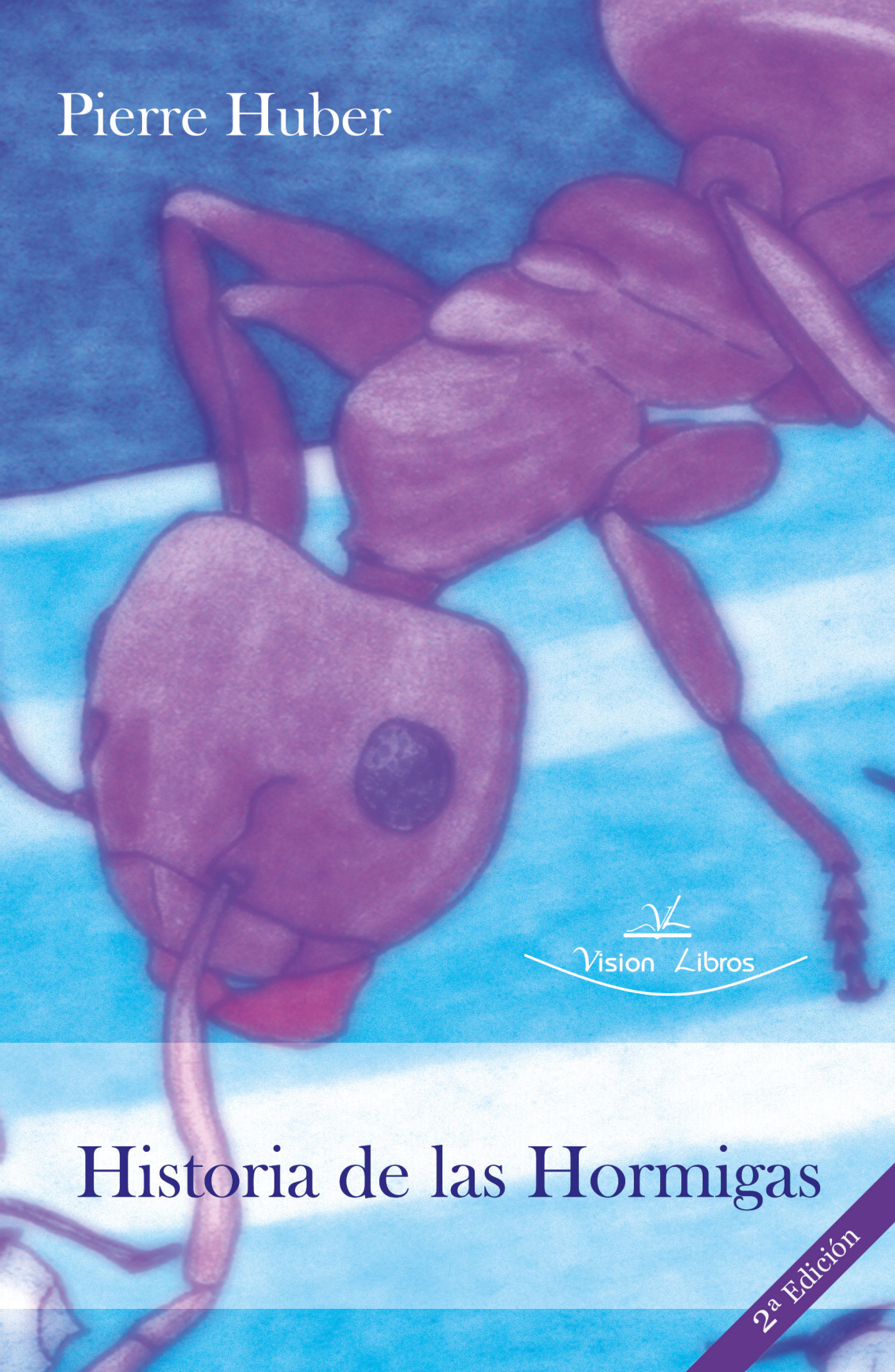
Pierre Huber



Vision Libros

Historia de las Hormigas

2ª Edición

HISTORIA DE LAS HORMIGAS

2ª Edición

PIERRE HUBER

HISTORIA DE LAS HORMIGAS

2ª Edición

Vision Libros

© Historia de las Hormigas 2ª Edición

Primera edición: 2008

© Autor: PIERRE HUBER
Traductor: M. Fernandez Llamazares (1867)

ISBN: 978-84-9983-185-5

Dibujo portada: Federico García
Restauración y preparación dibujos: Gerardo Fernández Carrera
Retoque fotográfico: Julia Ramos Carrillo
Revisión ortográfica: Angel Barrera Aldemira
Supervisión: Francisco Manuel Gómez Abal
Adaptación y apéndices: José María Gómez Durán

Diseño base cubierta: © Marian González
Maquetado: © Magda C. Vargas Del Valle

© Editado por VISION LIBROS www.visionlibros.com

Gestión, promoción y distribución: Grupo Editor Vision Net S.L.
C./ San Ildefonso, 17, local, 28012 Madrid (España)
Tlf: 0034 91 3117696 // Email: pedidos@visionnet.es
www.visionnet-libros.com

Disponible en librerías físicas y online.

Las opiniones expresadas en este trabajo son exclusivas del autor. No reflejan necesariamente las opiniones del editor, que queda eximido de cualquier responsabilidad derivada de las mismas.

Queda prohibida, salvo excepción prevista por la ley cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sin contar con la autorización de los titulares de la propiedad intelectual. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.es o por teléfono 917021970) si necesita fotocopiar, escanear o utilizar algún fragmento de esta obra. Gracias por comprar una edición autorizada de esta obra y por respetar las leyes del *copyright*.

NOTA PRELIMINAR

I

Cuentan las crónicas que cuando apareció este libro, hace dos siglos, los naturalistas no daban crédito a lo que iban leyendo. Tanto y tan sorprendente se narraba en él. Fue poco a poco, por vía de observaciones repetidas y contrastadas, que hubieron de reconocer la veracidad y precisión de aquellas descripciones. Pierre Huber (Suiza, 1777-1840) emplea un lenguaje sencillo, directo, atenido siempre a los hechos. Sus descubrimientos, uno a uno, van a constituir capítulos enteros de la mirmecología: la arquitectura de los nidos, las migraciones, el esclavismo, el pastoreo de pulgones, el lenguaje antenal, la relación entre castas, la fundación de las colonias… Su obra da inicio al estudio del comportamiento de las hormigas, dejando atrás la leyenda (las tradiciones griegas, indias o aztecas), y las compilaciones de la antigüedad de Aristóteles, Plinio, Eliano o Aldrovandi, y lo sitúa en el terreno de la ciencia. Tuvo precursores: Wilde (1615), Swammerdam (1669), Leuwenhoeck (1715-1722), Réaumur (1734-1742), Gould (1747), Degeer (1752-1776), Bonnet (1779-1783), Latreille (1798, 1802), Christ (1791); pero es Huber (1810) quien fija los temas, aportando numerosos hallazgos; quien confirma experimentalmente las observaciones; el primero, en fin, en utilizar sistemáticamente hormigueros artificiales con paneles de cristal. Su influencia va a marcar la obra posterior de numerosos autores, que retomaran una y otra vez sus descubrimientos, en un trabajo de verificación y desarrollo de los mismos que se prolongará hasta bien entrado el siglo XX.

Darwin dará cuenta profusamente de las observaciones de Huber en el capítulo dedicado al instinto de su O*rigen de las*

especies (1859), exponiendo una hipótesis sobre el origen evolutivo del esclavismo en las hormigas, posteriormente confirmada por el descubrimiento de especies intermedias entre las estrictamente predadoras y las esclavistas.

Forel, mirmecólogo suizo, reconoce la influencia decisiva de Huber. Publica en 1874 *Les fourmis de la Suisse* (2ª edición: 1920), obra de referencia para varias generaciones de mirmecólogos. Estudia la sistemática de las hormigas suizas, dando la sinonimia de las especies observadas por Huber. Analiza la arquitectura de los nidos, la fundación de colonias y la asociación con los áfidos. Dedica un amplio capítulo a las colonias mixtas y a las expediciones de las hormigas esclavistas (*Polyergus rufescens* y *Formica sanguinea*). Completará estas investigaciones en *The social world of the ants compared with that of man* (1928).

Lubbock (1882) realiza multitud de experimentos corroborando la veracidad de sus descubrimientos sobre la formación de las colonias, el esclavismo, el reconocimiento de miembros del mismo hormiguero, el cuidado de los huevos de áfidos y la sordera (las hormigas son muy sensibles a las vibraciones del sustrato, pero no a las aéreas), demostrada por Fielde y Parker, 1904, y Haskins y Enzmann, 1944 (en Wilson y Holldobler 1990).

Romanes (1886), discípulo de Darwin, realiza una amplia compilación de los estudios conocidos hasta la fecha sobre el comportamiento de las hormigas: expone las observaciones de Huber sobre la importancia del olfato, la construcción de nidos, el reconocimiento mutuo y el esclavismo, confirmándolas con los trabajos de Forel y Lubbock. Refuta el error de Huber, que negó la existencia del comportamiento recolector de granos en las hormigas, hecho confirmado por Moggridge, 1873 (en Romanes, 1886), para las hormigas del sur de Europa. Wilson y Holldobler (1990) anotan que la tradición clásica sobre las hormigas recolectoras (Salomón, Hesíodo, Plutarco, Horacio, Virgilio, Ovidio, Plinio) corresponde a las zonas cálidas del litoral mediterráneo de Europa, Asia y África, motivo por el cual los primeros entomólogos Gould (1747), Latreille (1802) y Huber (1810), procedentes de áreas más septentrionales, no la creyeron.

Wasmann (1905) recorrerá nuevamente los temas huberianos del esclavismo y la arquitectura de los nidos, añadiendo el del cuidado de las crías y el del juego en las hormigas, del que dirá que responde a un instinto antes que a un comportamiento inteligente. Stumper, 1949, (en Wilson y Holldobler, 1990) refutará la observación sobre el juego de Huber, demostrando que se produce entre miembros de hormigueros distintos, constituyendo verdaderos combates con posibilidad de muerte. Allen (1997) utilizará esta observación en su trabajo sobre el concepto de juego en los animales. Wasmann, 1899 (en Bouvier, 1927) realiza un detenido estudio sobre el lenguaje antenal, continuación de los llevados a cabo por Lubbock (1882). Bouvier (1927) y Passera (1984) declaran la prioridad de Huber en el descubrimiento del lenguaje antenal, confirmado y desarrollado por Lenoir y Jaisson (1982) en los comportamientos de reclutamiento y trofalaxia, y por los asombrosos hallazgos de comunicación simbólica de Reznikova y Ryabko (2001), que han demostrado, en hormigas altamente sociales -*Formica sanguinea* entre ellas-, la transmisión de información numérica (relacionada con la duración de los contactos antenales) sobre las coordenadas del cebo.

Wheeler, en su clásica monografía *Ants* (1910; 2ª edición: 1926), declara en el capítulo dedicado a la historia de la mirmecología: "*El libro de Huber, publicado en 1810, es quizás el trabajo más extraordinario de todos los dedicados a los hábitos de las hormigas. Ha sido ampliamente citado y nunca ha dejado de ser una inspiración para todos los investigadores posteriores. Cubre gran parte de la materia sobre los hábitos de las hormigas en un atractivo y luminoso estilo, y abunda en precisas y originales observaciones*". Refiere Wheeler la confirmación por Linder, 1908, de la observación de Huber sobre la constante orientación este-oeste de los domos o cúmulos de tierra del exterior de los hormigueros de *Lasius flavus*. Cita igualmente su descripción de los pabellones especiales que construyen las hormigas europeas para la protección de los áfidos, y entra con todo detalle en el estudio de las hormigas amazonas y sanguinas, en una revisión completa que establece los grados de evolución del comportamiento esclavista.

Wilson y Hölldobler, en su monumental *The Ants* (1990), dan la prioridad a Huber en la consideración de los domos como elemento de regulación microclimática, hipótesis que sería desarrollada posteriormente por Forel (1874) en su "Teoría de los domos". Anotan igualmente su observación del comportamiento específico de expulsión del líquido azucarado por parte de ciertos áfidos bajo requerimiento de las hormigas. Comentan el interés suscitado en la comunidad científica por la conducta del esclavismo y los hormigueros mixtos, que desde su descubrimiento por Huber ha dado lugar a una gran diversidad de trabajos de autores europeos y americanos. Wilson, en *The insect societies* (1971), al describir los sistemas de construcción de nidos, cita a Huber como el primero que concibió lo que después se llamaría estigmergia (Grasse, 1959), la coordinación de la colonia mediante la actividad individual de cada uno de sus miembros, que trabajan independientemente y son estimulados por actividades previas de otros individuos, no mediante estímulos directos. Las últimas líneas de este gran libro -en el capítulo donde avanza la que será su teoría sociobiológica- las reserva Wilson a transcribir el último párrafo de la obra de Huber, aquel en que contrapone el rígido determinismo de las sociedades de insectos a la libertad del hombre y la responsabilidad que conlleva. …Paradojas de quien es uno de los mayores reduccionistas de la ciencia contemporánea.

II

El libro de Huber se publicó en 1810 (Ginebra y París) con el título de *Recherches sur les fourmis indigènes*. Tuvo una segunda edición en 1861 (Ginebra); la traducción inglesa aparece en 1820; la española, traducida por M. Fernández Llamazares, en 1867, con el título de *Historia de las hormigas*. Esta traducción, prácticamente desconocida y difícil de encontrar, es la que hemos utilizado -adaptándola a la ortografía actual- en esta nueva edición. Previamente a la edición en español apareció un amplio resumen en el *Museo de Historia Natural* de Boitard (1851).

Estamos, ciertamente, ante una publicación singular: era el primer libro sobre hormigas en español, abría nuevos caminos a la mirmecología, era profundamente original y de fácil lectura. Pero España carecía de tradición suficiente para acoger y desarrollar estos estudios. El periodo de influencia directa de esta obra, desde 1810 a 1910, no se hizo notar entre los naturalistas españoles, que realizaron escasos trabajos sobre el comportamiento de las hormigas, algunos de los cuales permanecieron inéditos o inaccesibles. El libro de Huber quedó relegado a la glosa en las enciclopedias de ciencias naturales (ver, por ejemplo, la *Historia Natural* de Vilanova y Piera, 1872-1876, con largas transcripciones). Para conocer mejor el contexto en el que aparece la *Historia de las hormigas*, y entender así su mínimo impacto entre nosotros, vamos a hacer un breve recorrido por los orígenes de la mirmecología española, que iniciaba por aquellos años su andadura.

Los primeros trabajos surgen a finales del siglo XIX: Martínez y Saez (1874), Gogorza (1880, 1882) y Medina Ramos (1891, 1897); este último, catedrático de anatomía de la Universidad de Sevilla, fue el iniciador de la taxonomía de las hormigas españolas. Siguen Dusmet (1901, 1906, 1923, 1927), Navas (1900), Ramón y Cajal (1921), García Mercet (1921, 1923) y Font de Mora (1923). La década de los cuarenta comienza con el importante trabajo de G. Ceballos sobre las tribus de los himenópteros españoles (1941), donde describe las subfamilias con algunas observaciones sobre comportamiento, y donde hace el siguiente comentario: "*Son poquísimos los trabajos y capturas referentes a estos himenópteros, debidos a entomólogos españoles, y casi todo lo que conocemos sobre hormigas de España se debe a algunos especialistas extranjeros, como Santschi, André, Rozsler, Forel, Eidmann o Goetsch*"; comenzará también una labor divulgativa (1943, 1944) y continuará con la sistemática (1949, 1956, 1959, 1964, 1966). Siguen Sala de Castellarnau (1942) y los entomólogos vinculados al Ministerio de Agricultura: Benlloch Martínez (1940), Ruiz de Castro (1949), Cañizo (1958), P. Ceballos (1964, 1965, 1966, 1968, 1970). Finalmente, con el inicio de la década de los setenta: Gómez Bustillo (1970) y Haro (1970), con un trabajo de exposición clara y general sobre los formícidos. A partir de ese

momento, y durante el último cuarto del siglo XX, va a producirse un incremento exponencial de publicaciones que sigue en la actualidad. Por citar el caso francés, P. Grasse comenta en el prólogo al libro *L'organisation sociale des fourmis* de Luc Passera (1984) que el desarrollo acelerado de las publicaciones científicas francesas sobre hormigas comienza en 1950, y ello contando con una espléndida tradición desde el siglo XVIII.

La mayoría de los autores referidos realizaron trabajos de clasificación, de divulgación general o con la perspectiva del interés agronómico, pero muy poco sobre comportamiento. Destacamos, en este sentido, las observaciones de Dusmet (1901) sobre el vuelo nupcial de *Leptothorax*, las de García Mercet (1921) sobre la invasión de la hormiga argentina, las de Navas (1900) sobre la relación entre la hormiga-león y sus presas, el interesantísimo trabajo de Sala de Castellarnau (1942) sobre *Lasius fuliginosus* (la hormiga fuliginosa de Huber), donde describe su asociación con los áfidos, la construcción de los nidos, el vuelo nupcial y los huéspedes mirmecófilos; las de Gómez Bustillo (1970), con un interesante trabajo sobre la asociación entre las hormigas y las larvas de mariposas de la familia de los licénidos.

Mención aparte merece Ramón y Cajal, autor del notable estudio *Las sensaciones de las hormigas* (1921), en el que revisa pormenorizadamente las capacidades perceptivas de las hormigas, estableciendo una interesante división entre hormigas oligópsicas y poliópsicas (de poca o mucha visión), y mostrando las implicaciones en el comportamiento. Anuncia lo siguiente: "*En otro trabajo más extenso me ocuparé de las cautivadoras y controvertidas cuestiones referentes al supuesto lenguaje gesticular, construcción de nidos, expediciones de recolección y caza, y sobre todo del magno problema de la orientación y del regreso al nido*". En su discurso de recepción como miembro de la Real Academia de Ciencias, dice Dusmet (1944) sobre Cajal: "*Muy avanzada ya su edad, seguía en el trabajo y se le ocurrió pensar en estudiar la vida de las hormigas, para lo cual nos pedía a los del Museo que le clasificásemos algunas que nos envió y que le interesaban. Le di una lista, y es lástima que no le alcanzase el tiempo para publicar observaciones que, como suyas, habrían sido geniales*". En *El mundo visto a los ochenta años* (1934), al referirse a sus trabajos mirmecológicos,

comenta Cajal: "*Me queda todavía grueso cartapacio de observaciones inéditas*". El cartapacio existe, existe un importante manuscrito de Cajal sobre las hormigas que ha permanecido en el olvido durante más de sesenta años. Recientemente se ha iniciado el estudio y catalogación del Legado cajaliano. Esperemos la recuperación del mencionado manuscrito, dedicado especialmente al complejo problema de la orientación de las hormigas, tema que por aquellos años de principios del siglo XX estaba muy pujante, y que no ha dejado de interesar a los investigadores desde entonces.

No deben olvidarse los naturalistas de Indias, algunos de los cuales dejaron páginas notables dedicadas a las hormigas, adelantándose en muchos años a los naturalistas peninsulares: en el siglo XVI, ambos con breves observaciones: Gonzalo Fernández de Oviedo, autor de una monumental *Historia general y natural de las Indias* (1535) y Francisco Hernández, el primer traductor de Plinio, que escribió una extraordinaria *Historia Natural de la Nueva España* (1571-1577); en el siglo XVII, dos grandes sabios con amplias citas mirmecológicas: el padre Bernabé Cobo, con su *Historia del Nuevo Mundo* (1653), que no vio la luz hasta finales del siglo XIX, y el padre Francisco Ignacio Alzina, con su *Historia natural de las Islas Bisayas* (1668), recientemente editada; a finales del siglo XVIII y comienzos del XIX, Félix de Azara, con descripciones magníficas en sus *Viajes por la América Meridional* (1809), y el caso singularísimo de José Celestino Mutis, que fuera primer director de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reyno de Granada (la actual Colombia), y del que diremos unas palabras.

Mutis, al poco de llegar a América, recibe en 1761 una carta de Linneo en que le solicita le remita plantas de la región, comunicándole asimismo su interés en hacerle miembro de la Academia de Ciencias de Upsala, para lo que será necesario que prepare una memoria, y le recomienda expresamente que trate sobre las hormigas americanas. Ahí empieza un trabajo mirmecológico que durará más de 25 años, en parajes inhóspitos, que no ha dejado rastro en ninguna bibliografía entomológica, y que permanece prácticamente desconocido. Mutis terminó su memoria, que remitió a Linneo, y que se perdió en el camino sin llegar al destinatario. Pero no va a cejar en su

empeño, continuando apasionadamente estas investigaciones, que irá registrando en diarios, notas y apuntes. En 1784 recibe una carta de Von Paykull, un joven discípulo de Linneo muy interesado en la entomología -autor de una *Fauna Suecica* (1798) en tres tomos-, en que le vuelve a solicitar le remita personalmente la memoria. Para entonces se trataba ya de una segunda memoria, mejorada y completada por el paso de los años y la acumulación de observaciones nuevas. El 14 de enero de 1779 (Minas del Cerro del Sapo) anota en su Diario: *"…Si yo hubiera hecho la descripción completa de todas las hormigas podría haber salido de esta duda; pero hasta ahora no he hecho más que ir grabando en mi mente los caracteres y estudiar atentamente sus costumbres y economía, para formar después una descripción lo más completa que pueda. Estos conocimientos no se pueden lograr ni en pocos días, ni en meses, ni tal vez en años. Dos hace justamente que llegué a este sitio, y desde los principios estoy estudiando y aprendiendo el mudo lenguaje de estos insectos. He hecho varias colecciones, he practicado varias excavaciones de hormigueros, he sufrido muchas picaduras y mordeduras, he empleado muchas horas en irlas siguiendo en sus caminos; y aunque me lisonjeo de haber visto más que hombre alguno, con todo me falta mucho que averiguar. De mis fragmentos y apuntamientos puedo formar en pocos días una obra más completa que cuantas hayan aparecido en este género; pero no he querido dar la última mano hasta lograr mayores conocimientos*".

Nada se ha sabido del manuscrito, salvo una nota del naturalista español Jiménez de la Espada que aparece en las Actas de la Real Sociedad Española de Historia Natural de 1872: "*El señor Espada habló de un trabajo inédito del célebre botánico señor Mutis, sobre las hormigas y comejenes americanos: se acordó se examinase detenidamente por la comisión de publicación, para darla a luz si así se creía conveniente*". Pues bien, aun sin aparecer la memoria, contamos con su *Diario de observaciones* (1760-1790), su epistolario y sus escritos científicos, compilados por Hernández de Alba (1983), además del fondo documental de la Expedición que consta de 4000 documentos depositados en el Archivo del Real Jardín Botánico de Madrid. La sola reunión de sus escritos mirmecológicos -que está por hacer- sorprendería. A modo de ejemplo, Mutis describe por vez primera el ciclo de las hormigas legionarias, en una narración magistral en que llega a

calcular el número de individuos de la colonia reunidos en el vivac o campamento provisional nocturno. Una obra de estas características no tiene parangón en todo el siglo XVIII.

III

La recuperación de la *Historia de las hormigas* de Huber que ahora presentamos tiene, pues, un considerable interés. Este libro marcó desde su aparición la investigación del comportamiento de las hormigas, guiando sus primeros pasos, generando admiración y reflexión, provocando un alud de publicaciones. Fue el primer libro sobre hormigas publicado en lengua castellana, antes incluso del inicio formal de la mirmecología entre los naturalistas españoles. Un clásico, en definitiva, que conserva inalterados la frescura y la emoción de un observador extraordinario.

Se ha respetado en todo lo posible la traducción original de M. Fernández Llamazares de 1867, manteniendo la retórica y los vocablos de la época. En muchos casos se ha corregido la ortografía, adaptándola a las normas actuales. En algunos se han corregido erratas o se ha retocado una frase para hacerla más comprensible. Se han añadido al final del texto varios apéndices: la sinonimia de las especies observadas por Huber, las biografías de los autores mencionados a lo largo de la obra y un glosario con palabras raras o interesantes que puede facilitar la lectura. Se han incorporado varios dibujos del libro *Les Fourmis*, de André (1885), pintados por A. Clement, que fueron diseñados para ilustrar las descripciones de Huber.

El proyecto de reedición de este libro fue planteado en Internet en el Foro La Marabunta (www.lamarabunta.org), lugar de encuentro de numerosos aficionados a la mirmecología. La idea tuvo buena acogida, y allí surgió un pequeño grupo que, coordinado a través de Internet, llevó a cabo los trabajos.

Federico García hizo la portada (*Lasius* pastoreando pulgones), Gerardo Fernández Carrera preparó el dibujo sobre la morfología de la hormiga y restauró –recreó- los dibujos originales (figuras 1 a 17), Julia Ramos Carrillo se encargó del retoque fotográfico, Angel Barrera Aldemira revisó la ortografía

del texto y añadió palabras al glosario, Francisco Manuel Gómez Abal supervisó la nota preliminar y la sinonimia, aportando sugerencias, José María Gómez Durán adaptó el texto y preparó los apéndices.

Madrid, marzo de 2005
José María Gómez Durán

BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS I

ANDRÉ, E., 1885. *Les fourmis*, Librairie Achette, Paris, 345 p.

BEKOFF, M. y ALLEN, C., 1997. Intentional Communication and Social Play: How and Why Animals Negotiate and Agree to Play. M. Bekoff y J. A. Byers (ed.) En: *"Animal Play: Evolutionary, Comparative, and Ecological Perspectives"* (1998). Cambridge and New York, Cambridge University Press.

BONNET, C., 1779-1783. *Oeuvres d'histoire naturelle et de philosophie.* Neuchâtel, Samuel Fauche. 17 vols.

BOUVIER, E.L., 1926. *Le communisme chez les insectes*. Ernest Flammarion.

CHRIST, J. L., 1791. *Naturgeschichte, Classification und Nomenklatur der Insecten von Bienen, Wespen, und Ameisengeschlecht; als der fünften Klasse fünfte Ordnung des Linneischen Natur-Systems von den Insecten Hymenoptera*. Hermann, Frankfurt am Main. 535 p.

DARWIN, C. R., 1859. *On the origine of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. John Murray, London. Trad. esp. de A. de Zulueta, edición de J. Josa y Llorca, 2002, Espasa Calpe.

DE GEER C. 1752-1776. *Memoires pour servir a l'histoire des insectes*. 7 vols. Stockholm.

FOREL, A. 1874. Les fourmis de la Suisse. Systématique. Notices anatomiques et physiologiques. Architecture. Distribution géographique. Nouvelles expériences et observations de moeurs. *Neue Denkschr. Allg. Schweiz. Ges. Gesamm. Naturwiss*. 26: 1-452. 2ª edición, revisada y corregida : 1920, Imprimerie Coopérative, La Chaux-de-Fonds, 333 p.

FOREL, A. 1928. *The social world of the ants compared with that of man*, 2 vols. G. P. Putnam´s sons, Ltd., London.

GOULD, W., 1747. *An Account of English Ants*. A. Millar, London.

GRASSE, P., 1959. La reconstruction du nid et les coordinations inter-individuelles chez Bellicositermes natalensis et Cubitermes sp. La theorie de la stigmergie : essai d'interpretation du comportement des termites constructeurs. *Insect Sociaux* 6 () 41–81.

HÖLDOBLER B, WILSON EO. 1990. *The Ants*. Cambridge, MA, Belknap/Harvard Press.

HUBER, P., 1810. *Recherches sur les moeurs des fourmis indigènes*. J.J. Paschoud, Paris et Genève. 2ª ed.: 1861. Joël Cherbuliez, Genève.

LATREILLE, P. A. 1798. *Essai sur l'histoire des fourmis de la France*. Brive. 50 p.

LATREILLE, P. A. 1802. *Histoire naturelle des fourmis, et recueil de memoires et d'observations sur les abeilles, les araignees, les faucheurs, et autres insectes*. Paris. 445 p.

LEEUWENHOEK, A. V., *1715-1722*. *Opera omnia, seu Arcana naturae: ope exactissimorum microscopiorum detecta, experimentis variis comprobata,...* Leiden.

LENOIR, A. y JAISSON P., 1982. Évolution et rôle des communications antennaires chez les insectes sociaux. En "*Social Insects in the tropic*". P. Jaisson (ed), Presses Univ. Paris Nord, 157-160.

LUBBOCK, J., 1882. *Ants, Bees, and Wasps. A Record of Observations on the Habits of the Social Hymenoptera*. London: Kegan Paul, Trench.

PASSERA, L., 1984. *L'organisation sociale des fourmis*. Privat, Toulouse. 360 p.

REAUMUR R. A. F. de, 1734-42. *Mémoires pour servir a l'histoire des insectes*. Amsterdam. 6 vols.

REAUMUR R. A. F. de. 1926. *The natural history of ants*. From an Unpublished Manuscript in the Archives of the Academy of Sciences of Paris. xvii, 280 p. Translated and annotated by W.M. Wheeler.

REZNIKOVA, Z., y RYABKO B., 2001 A Study of Ant´s Numerical Competence. *Electron. Trans. Artif. Intell*. 5(B): 111-126.

ROMANES, G., 1886. *Inteligencia animal*. Ed. Biblioteca Científica Internacional, Madrid.

SWAMMERDAM, J., 1669. *Historia Insectorum Generalis*. Utrecht.

WASMANN, E., 1905. *Psychology of Ants and of Higher Animals*. Sands & Co. London.

WHEELER, W. M., 1910, 2ª ed: 1926. *Ants, their structure, development and behaviour*. Columbia Univ. Biol. Ser. No. 9. 663 p.

WILDE, J., 1615. *De formica Liber Unus*. Ambergae apud Schönfeld.

WILSON EO. 1971. *The Insect Societies*. Cambridge, Mass., Belknap/Harvard.

Referencias II

ALZINA, F. I., 1668. *Historia natural de las islas Bisayas*. Edición de Yepes, V., 1996. Madrid: CSIC.

AZARA, F. de., 1809. *Viajes por la América Meridional*. Edición revisada por Cereceda, D.1969. Ed. Espasa-Calpe, Madrid.

BENLLOC MARTÍNEZ, M., 1940. La lucha contra las hormigas. *Publicaciones (Servicio Fitopatológico Agrícola). Hojas divulgadoras*; 50.

BOITARD M., 1851. *Museo de Historia Natural*, Establecimiento Tipográfico de D. J. Olivares, Barcelona.

CAÑIZO, J. del., 1958. Las hormigas. *Hojas divulgadoras* 10: 1-20.

CEBALLOS, G., 1941. Las tribus de los Himenópteros de España. *Inst. esp. Ent*., Madrid: 1-422.

CEBALLOS, G., 1943. Las hormigas. *Graellsia* 1(5): 3-8.

CEBALLOS, G., 1944. Las hormigas II. *Graellsia* 2: 133-140.

CEBALLOS, G., 1949. Citas nuevas de himenópteros. *Graellsia* 7: 99-103.

CEBALLOS, G., 1956. Catálogo de los Himenópteros de España. *Trab. Inst. esp. Ent*., Madrid. 1-554.

CEBALLOS, G., 1959. Primer suplemento al Catálogo de los Himenópteros de España. *Eos* 35: 215-242.

CEBALLOS, G., 1964. Segundo suplemento al catálogo de los Himenópteros de España. *Eos* 40: 44-97.

CEBALLOS, G., 1966. Himenópteros nuevos para la fauna española y nuevas localidades de especies ya citadas. *Graellsia* 22: 157-165.

CEBALLOS, G. y RONCHETTI, G., 1966. Le formiche del gruppo Formica rufa sui Pirenei orientali spagnoli nelle province di Lerida e Gerona. *Mem. Soc. ent. ital.* 45: 153-168.

CEBALLOS, P., 1964. Himenópteros que habitan en la madera y otros productos forestales. *Bol. Serv. Plagas Forest*. 7(14): 84-94.

CEBALLOS, P., 1965. Las hormigas rojas. *Bol. Serv. Plagas Forest*. 8(16): 126-130.

CEBALLOS, P., 1966. Estudio objetivo del grupo Formica rufa en España. *Bol. Serv. Plagas Forest*. 9(18): 171-182.

CEBALLOS, P., 1968. Los trasplantes de hormigas del grupo F. rufa. *Bol. Serv. Plagas Forest*. 11(21): 25-31.

CEBALLOS, P., 1970. Las hormigas rojas y su utilidad contra las plagas forestales. *Hojas divulgadoras* 12: 1-16.

COBO, B., 1653. *Historia del Nuevo Mundo*. Edición de Francisco Mateos, 1956 (en *Obras del P. Bernabé Cobo*), Biblioteca de autores españoles. Ed. Atlas, Madrid.

DUSMET, J. M., 1901. Sobre una excursión desde Fortuna a Ribas (himenópteros y hemípteros). *Bol. Soc. esp. Hist. nat*. 1: 277-278.

DUSMET, J. M., 1906. Himenópteros de la Sierra de Albarracín, Calamocha y Calatayud. *Bol. Soc. aragon. Cienc. nat*. 5: 100-111.

DUSMET, J. M., 1923. Sobre himenópteros existentes en la colección de la Universidad de Sevilla. *Bol. R. Soc. esp. Hist. nat*. 23: 66.

DUSMET, J. M., 1927. Algunos insectos (la mayor parte Himenópteros) cazados en Cataluña en 1925. *Bol. Soc. ent. Esp*. 10: 21-28.

DUSMET, J. M., 1944. Discurso leído en el acto de su recepción por el Excmo. Sr. D. José Mª Dusmet y Alonso y contestación del Excmo. Sr. D. Eduardo Hernández-Pacheco el día 21 de junio de 1944. *Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Madrid.

FONT DE MORA, R., 1923. Sobre la presencia de la hormiga argentina (*Iridomyrmex humilis* Mayr) en Valencia. *Bol. R. Soc. esp. Hist. nat*. 23: 77-78.

GARCIA MERCET, R., 1921. La hormiga argentina de Oporto (*Iridomyrmex humilis* Mayr). *Asoc. esp. Progr. Cienc., Congr. Oporto* (1921) 6 (Cienc. Nat.): 99-104.

GARCIA MERCET, R., 1923. Sobre la *Iceria purchasi* y la hormiga argentina. *Bol. R. Soc. esp. Hist. nat*. 23: 14-15.

GOGORZA, J., 1880. Datos para el conocimiento de los himenópteros de España. *Actas Soc. esp. Hist. nat*. 9: 31-33.

GOGORZA, J., 1882., Lista de varios himenópteros de España. *Actas Soc. esp. Hist. nat*. 11: 5-6.

GOMEZ BUSTILLO, M. R., 1970. Hormigas y mariposas. *Graellsia* 26: 37-42.

GUMILLA, J., 1791. *Historia natural, civil y geográfica de las naciones situadas en las riveras del río Orinoco*. Ed. A. B. C., Bogotá, 1955.

HARO, A., de 1970. Los formícidos, grupo de gran interés zoológico (Hym. Formicidae). *Graellsia* 26: 59-98.

HERNÁNDEZ, F., 1571-1577. *Historia Natural de la Nueva España*. Edición de Germán Somolinos D'Ardois, 1960 (en *Obras completas de Francisco Hernández*). Universidad Nacional de México.

HERNÁNDEZ DE ALBA, G., [comp.] - 1983. *Archivo epistolar del sabio naturalista José Celestino Mutis*. 4 vols. Instituto Colombiano de Cultura Hispánica, Bogotá.

HERNÁNDEZ DE ALBA, G., [comp.] - 1983. *Diario de observaciones de J.C. Mutis (1760-1790).* 2ª Ed. 2 vols. Instituto Colombiano de Cultura Hispánica, Bogotá.