

WILLIAM MORTON WHEELER



CINCO ENSAYOS DE MIRMECOLOGÍA

TRADUCCIÓN Y PRÓLOGO
JOSÉ MARÍA GÓMEZ DURÁN

CORRECCIÓN DE TEXTOS: LUIS MIGUEL ECHEVERRÍA MORENO
REVISIÓN TERMINOLÓGICA: OLMO HERNÁNDEZ CUBA
FOTO DE PORTADA: ROMÁN LORES RIESGO



Vision Libros

LA COLONIA DE HORMIGAS COMO ORGANISMO

Otra hipótesis podría considerar la colmena, el hormiguero y el termitero como un individuo único, pero todavía diseminado. O de antemano como un solo ser vivo que no estaría aún, o que no lo estará ya nunca, coagulado o solidificado, y cuyos diversos órganos, formados de miles de células exteriorizadas y aparentemente independientes, permanecerían siempre sometidas a la misma ley central. Nuestro cuerpo también es una asociación, un conglomerado, una colonia de sesenta trillones de células, pero de células que no pueden alejarse de su nido o de su núcleo y permanecen hasta la destrucción de este nido o de este núcleo sedentarias y cautivas. Tan terrible, tan inhumana como parezca la organización del termitero, la que llevamos en nosotros está calcada sobre el mismo modelo. La misma personalidad colectiva, el mismo sacrificio incesante de innumerables partes al todo, al bien común; el mismo sistema defensivo, el mismo canibalismo de los fagocitos para con las células muertas o inútiles; el mismo trabajo oscuro, encarnizado, ciego, para un fin ignorado; la misma ferocidad, las mismas especializaciones para la nutrición, la reproducción, la respiración, la circulación de la sangre, etc.; las mismas complicaciones, la misma solidaridad, los mismos llamamientos en caso de peligro, los mismos equilibrios y la misma organización interior.

MAETERLINCK, "LA VIDA DE LAS TERMITAS"

Como zoólogo formado en ideas que empiezan a considerarse ahora –cada vez más rápidamente– como anticuadas, confieso albergar un sentimiento de inseguridad al dirigirme a una audiencia profundamente versada tanto en los hechos, métodos e hipótesis biológicas más recientes como del pasado. Verdaderamente, me siento como un alfarero de aldea que lleva al mercado de la ciudad una lastimosa muestra de su oficio, una vasija de diseño pasado de moda, posiblemente con una grieta oculta que impedirá que suene auténtica. Aunque en lo que voy a decir me esforzaré denodadamente en ser moderno, les ruego que recuerden, si no consigo estar a la vanguardia de los actuales zoólogos, que el rango de adaptabilidad de todos los organismos, incluso el de los zoólogos, es muy limitado.

Bajo estas circunstancias, mi única esperanza radica en apelar a nuestros comunes y permanentes intereses biológicos, y estos, así lo creo, deben centrarse siempre en el organismo. Pero el punto de vista desde el que estudiamos esta extraordinaria manifestación de la naturaleza, varía continuamente. Hace veinte años estábamos cautivados por la morfología del organismo; ahora es el comportamiento el que ocupa el primer plano de nuestra atención. Hubo un tiempo en que pensábamos que estudiábamos seriamente la biología cuando inspeccionábamos secciones de parafina de animales y plantas, o especímenes secos montados sobre alfileres o prensados entre planchas de papel secante; ahora estamos seguros de que estábamos estudiando solamente las exuvias de los organismos, los residuos finales de los procesos vitales. Si la escuela neovitalista no ha hecho nada más, al menos nos ha sacado de este engaño que progresivamente se estaba adueñando de nuestras facultades. Es seguro que cualesquiera sean los cambios de la biología en el futuro, deberemos bregar a partir de ahora con el organismo como un agente dinámico actuando en un medio muy complejo e inestable. Estoy empleando el término organismo y, por tanto, obviaré el adjetivo “vivo”, pues no considero organismos ni a los animales disecados ni a las plantas desecadas.

Como deseo describir un tipo particular de organismo, podría pedírseme, antes de empezar, que explicara de forma más concisa qué entiendo por organismo. Es obvio que no puede darse ninguna definición adecuada, porque el organismo no es ni una cosa ni un concepto, sino un flujo continuo o proceso y, por tanto, siempre cambiante y nunca concluso. La mejor definición formal que puedo ofrecer es la siguiente: un organismo es un sistema complejo, absolutamente coordinado y, por tanto, individualizado, de actividades dirigidas principalmente a obtener y asimilar sustancias del medio, a producir otros sistemas similares, conocidos como descendencia, y a autoproteger el sistema y, normalmente, su descendencia de las perturbaciones procedentes del medio. Las tres actividades fundamentales enumeradas en esta definición, esto es: la nutrición, la reproducción y la protección parecen tener su origen en lo que conocemos, mediante experiencia exclusivamente subjetiva, como sentimientos de hambre, afección y temor, respectivamente.

Los biólogos construyeron hace tiempo una elaborada jerarquía de los organismos. Aquellos con mentalidad especulativa, como Spencer y Weismann, postularon la existencia de organismos muy simples, las unidades fisiológicas o bióforos que, aunque invisibles, eran concebidos, no obstante, como capaces de combinar las actividades fundamentales arriba enumeradas. Se supuso que estos bióforos forman células por agregación, y que pueden existir como organismos independientes en los protozoos y protofitos, o que se unen con otras células para formar agregados más complejos a los que podemos denominar, adoptando el término acuñado por Haeckel, “personas”⁴. La *persona* puede ser un agregado de una sola célula, o consistir en complejos de dichos agregados como los metámeros en los animales superiores, puesto que los

⁴ El término “persona” es aquí análogo al de *individuo*, esto es, una entidad biológica independiente caracterizada por la coordinación de sus componentes y capaz de acción integrada. En ningún caso debe confundirse con el concepto antropológico y filosófico de persona, aplicable solo al hombre. (Nota del Traductor).

metámeros separados, de acuerdo con una teoría generalmente aceptada, se supone que son *personas* más o menos modificadas o altamente especializadas. Una situación algo similar parece deducirse de la composición de las plantas vasculares. La integración, tanto de metazoos metaméricos como no metaméricos, puede ir aún más lejos al combinarse las *personas* individuales para formar colonias en las que las *personas* tienen una actividad principalmente nutritiva y adquieren relaciones espaciales fijas y bien definidas entre ellas, mientras que los animales más especializados, como los insectos sociales, pueden constituir familias o *personas* móviles con la reproducción como “leitmotiv” de su asociación. En el hombre tenemos familias que se asocian para formar agregados todavía más complejos, las verdaderas sociedades. Otros organismos amplios son las biocenosis o asociaciones más o menos definidas de animales y plantas de diferentes especies, que los ecólogos están intentando analizar. Finalmente, tenemos a filósofos como Fechner, que afirma que la Tierra, como un todo, es simplemente un gran organismo; que, además, los sistemas planetarios son colonias de tierras y soles, y que el universo mismo debe considerarse como un soberbio organismo. Así, comenzando con el más pequeño, el bióforo, y terminando con el más abarcador, el universo, tenemos una jerarquía de organismos lo suficientemente magnífica como para satisfacer, incluso, al más celoso pansiquista. Como biólogos, podemos podar y descartar, en el presente trabajo, los extremos de esta serie de organismos: los bióforos, por ser puramente hipotéticos, y el Cosmos, por involucrar demasiados supuestos ultrabiológicos. Hemos dejado entonces la siguiente serie: primero, el protozoo o protofito; segundo, la *persona* simple o no metamérica; tercero, la *persona* metamérica; cuarto, la colonia de tipo nutritiva; quinto, la familia o colonia de tipo reproductiva; sexto, la biocenosis; y séptimo, la verdadera sociedad o sociedad humana. Una inspección más detallada muestra que estas sociedades son suficientemente heterogéneas cuando se comparan unas con otras y con el organismo *personal*, que es el prototipo de la serie; pero creo, sin

embargo, que todas ellas son verdaderos organismos y no meras elaboraciones conceptuales o analogías. Una de ellas, la colonia de insectos, me ha interesado extraordinariamente, y dado que he constatado reiteradamente que su consideración como organismo ha dado resultados fructíferos en mis estudios, he adquirido la convicción de que nuestras teorías biológicas serán inadecuadas en tanto nos limitemos a estudiar las células y las *personas*, dejando para los psicólogos, sociólogos y metafísicos la investigación de los organismos más complejos. Ciertamente, el no haber sabido cooperar con estos investigadores en el estudio de las sociedades de animales y plantas nos ha cegado a muchos aspectos de las actividades celulares y *personales* con las que constantemente tratamos. Este fracaso es además, en buena medida, responsable de nuestro miedo a lo psicológico y a lo metafísico, un miedo de lo más ridículo si tenemos en cuenta que incluso nuestras llamadas ciencias “exactas” apestan a genuina metafísica materialista⁵.

Dejando ahora estas generalidades, permítanme presentar las pruebas por las que sostengo que la colonia animal es un verdadero organismo y no meramente una analogía de la *persona*. Para concretarlas tanto como sea posible, tomaré la colonia de hormigas como paradigma y les pediré que acepten mi afirmación de que las colonias de termitas, abejas sociales y avispas –que no puedo considerar en el tiempo de que dispongo– ofrecen los mismos datos y, en algunos casos, incluso más satisfactorios. Elijo la colonia de hormigas no solo porque estoy más familiarizado con sus actividades, sino porque es mucho más interesante que la de los pólipos, más distintiva y menos especializada que la de las abejas, menos generalista que la de las avispas y los abejorros, y ha sido investigada con mucha más profundidad que las colonias de abejas sin aguijón y de termitas.

⁵ La jerarquía de organismos considerada brevemente en este párrafo, tiene ahora asiento en la “evolución emergente”, discutida en mi “Emergent Evolution and the Development of Societies”, New York, W. W. Norton, 1928.

La característica organísmica más general de la colonia de hormigas es su individualidad. Como la célula o la *persona*, se comporta como un todo unitario manteniendo su identidad en el espacio, resistiendo su disolución y, por regla general, cualquier fusión con otras colonias de la misma o distinta especie. Esta resistencia se manifiesta poderosamente en la enconada cooperación defensiva y ofensiva de los miembros de la colonia. Además, cada colonia de hormigas tiene su idiosincrasia particular en cuanto a composición y comportamiento. Esto se ve más claramente en la conformación del nido, que guarda la misma relación con la colonia que la concha con el molusco o foraminífero individual. El nido es una estructura unitaria, construida con un diseño definido pero plástico, y con la colaboración de numerosos individuos. No solo refleja la idiosincrasia de estas *personas*, individualmente y como un todo, sino que a menudo tiene un interesantísimo crecimiento y orientación adaptativos que debe considerarse como una especie de tropismo. En muchas especies los montículos de los nidos, que son utilizados como incubadoras de las crías y como salas solares para las hormigas adultas, se construyen de tal manera que utilizan al máximo la radiación solar. En los Alpes y las Montañas Rocosas se encuentran nidos orientados de tal manera que las partes donde se cría la progenie dan al Sur o al Este, y a medida que transcurre el tiempo suelen crecer lentamente en esas direcciones, como las plantas cuando giran hacia la luz estirándose considerablemente. Esta orientación es, de hecho, tan constante en algunas especies que los montañeros suizos, cuando se pierden en la niebla, pueden usarla como una brújula.

Además, cada colonia completa de hormigas tiene un tamaño definido que depende, desde luego, del número de sus componentes individuales. Y este tamaño, como el de los organismos individuales, varía grandemente según la especie y no está determinado exclusivamente por la cantidad de comida, sino también por la fecundidad de la reina madre, que es constitucional. Algunas hormigas viven en la prosperidad pero,

no obstante, son incapaces de formar colonias de más de 50 o 100 individuos, mientras otras, en las mismas condiciones, tienen una población de miles o decenas de miles.

Una de las peculiaridades estructurales más generales del individuo es la dualidad de su composición según queda expresada, de un lado, en el germoplasma y, del otro, en el soma (cuerpo). Lo mismo es cierto para la colonia de hormigas, en la que la reina madre y los machos y hembras vírgenes representan el germoplasma o, hablando con más propiedad, el “Keimbahn” [linaje germinal], mientras las obreras y soldados –normalmente hembras estériles– representan, en todas sus etapas de desarrollo, el soma. Al discutir la cuestión de la herencia o no herencia de los caracteres adquiridos, los neodarvinistas siguen la pista de todas las modificaciones congénitas desde las formas de obrera y soldado hasta la reina, exactamente igual que en los organismos individuales se rastrean todas las características somáticas congénitas hasta el germoplasma del huevo. Dado que el homólogo del órgano reproductivo en la colonia de hormigas son los machos y hembras vírgenes, y teniendo en cuenta que los machos maduran antes que las hembras, la colonia puede ser considerada como un hermafrodita protándrico. Algunas colonias, sin embargo –y esto es probablemente característico de ciertas especies–, producen únicamente machos o hembras y son, por tanto, en cierto sentido, gonocóricas o dioicas. Y este gonocorismo y hermafroditismo protándrico, al igual que las correspondientes características de las *personas*, puede interpretarse como un mecanismo o, por lo menos, como una ayuda para asegurar la fertilización cruzada. La reina fecundada de la colonia de hormigas representa el primer eslabón en el “Keimbahn” y corresponde, en consecuencia, al huevo fertilizado del organismo *personal*. Produce tanto obreras como hembras y machos vírgenes, de la misma manera que los huevos fertilizados producen el soma y las células germinales. Además, como resultado de una división fisiológica del trabajo, el soma colonial puede diferenciarse en dos castas diferentes, que comprenden a las obreras, en las que predominan las actividades

nutritivas y de nidificación, y a los soldados, que son principalmente protectores. Aquí, también, difícilmente puede pasarse por alto el parecido con la diferenciación del soma *personal* en tejidos endodérmicos y ectodérmicos.

La estructura de la colonia de hormigas resulta ser entonces muy simple comparada con las *personas* que la integran. Surge la pregunta sobre cuál es el tipo particular de organismo unicelular o *personal* al que más se parece. Indudablemente, si pudiéramos verla actuando en su integridad, la colonia de hormigas parecería un foraminífero rizópodo gigantesco, en el que el nido representaría la concha, la reina el núcleo, la masa de hormigas el plasmodio, y las filas de obreras, que entran y salen continuamente del hormiguero, el pseudopodio.

Desde luego, la colonia de hormigas, como la *persona*, tiene un desarrollo tanto ontogenético como filogenético; el primero, abierto a la observación; el segundo, inferido del registro paleontológico y de la ontogenia —una comparación de diversas especies entre sí y con otros insectos himenópteros relacionados—. La reina fecundada, como he dejado dicho, representa el huevo fertilizado que produce el organismo colonial, pero ella es un huevo áptero y posiblemente consciente, capaz no solo de diseminar activamente la especie, como los minúsculos huevos de muchos animales marinos, sino de seleccionar el lugar de la futura colonia. Antes o después de encontrar este sitio, se deshace de sus alas y, por tanto, se vuelve sedentaria como las obreras ápteras que producirá. Toda la colonia queda satisfecha con el lugar de nidificación elegido por su reina si las condiciones ambientales permanecen relativamente constantes. Sin embargo, si estas se vuelven desfavorables, la colonia se moverá entera a un lugar nuevo. En la mayoría de las especies dichos traslados son bastante limitados, pero las hormigas nómadas conductoras y legionarias están continuamente moviéndose de un lugar a otro, cubriendo un área considerable a lo largo del año. Después de que la reina ha elegido el lugar de nidificación, se entierra en alguna cavidad

de la tierra o de los vegetales, pone varios huevos a los que provee con una yema proveniente del metabolismo de sus grasas y de los ya inútiles músculos alares, y alimenta a las larvas recién eclosionadas con su secreción salivar que, aunque altamente nutricia, es sin embargo muy escasa. Por ello, cuando maduran las crías, son muy pocas y diminutas⁶. De hecho, son obreras de la casta más pequeña y débil; pero se ponen a trabajar agrandando el nido, penetran a través de la tierra o de los tejidos de las plantas, construyen una entrada sobre la superficie y buscan comida para ellas y su hambrienta madre. Esta comida le permite recuperar la grasa y producir más huevos. Entonces, su actividad e instinto expansivo, por así decirlo, se encoge y se reduce desde ese momento a una rutina perpetua de asimilación, metabolismo y oviposición. Producirá prole tras prole durante su larga vida, que puede extenderse a un periodo de 10 a 15 años. Sus obreras asumen los deberes de forrajear, alimentar a las larvas y otras obreras, y acabar el nido. Su tamaño y polimorfismo aumentan con las sucesivas proles, hasta que hace su aparición la casta de los soldados, en caso de tenerla la especie. Entonces se desarrollan los individuos que corresponden a las células reproductivas del organismo *personal*, esto es, los machos y hembras vírgenes, y el organismo colonial puede decirse que alcanza su madurez. Como el organismo *personal*, puede vivir 30 o 40 años —o quizás, incluso más tiempo— sin mucho crecimiento de su soma, pues las obreras y los soldados que la forman están expuestos a bastantes vicisitudes, viviendo solo de tres a cuatro años y, por regla general, probablemente durante un periodo mucho más corto. Si

⁶ Esta afirmación debe ser ahora modificada puesto que E. Meyer ha demostrado (Die Ernährung der Mutterameise und ihrer Brut während der solitären Koloniegründung. *Biol. Zentralbl.* 47, 1927, pp. 264-307) que las hormigas reinas fundadoras de colonias utilizan frecuentemente, y quizá por regla general, sus propios huevos en lugar de su saliva como alimento para sus primeras crías y larvas. Esto fue observado en varias hormigas europeas (*Messor structor*, *Tetramorium semilaeve*, *Formica cinerea*, etc.). Fue advertido previamente por J. Huber en la cultivadora de hongos brasileña *Atta sexdens* (Ueber die Koloniegründung bei *Atta sexdens*. *Biol. Zentralbl.* 25, 1905, pp. 606-619, 625-635).

la reina se hace muy vieja o muere, la colonia mengua y, finalmente, parece a no ser que su lugar sea ocupado por una o más de sus hijas fértiles.

Esta es la historia ontogenética de la mayoría de las colonias de hormigas. Es tan similar a la historia filogenética cuyos orígenes hemos mencionado más arriba, que no dudamos en afirmar que se ajusta sorprendentemente a la ley biogenética. El primitivo comportamiento de las hembras de los himenópteros solitarios se reproduce todavía durante el estadio inicial de la formación de la colonia, de la misma manera que la fase unicelular de los metazoos está representada por el huevo. Una correspondencia más entre la ontogenia y la filogenia, viene indicada por el hecho de que las hormigas vivas más arcaicas y primitivas forman pequeñas colonias de obreras monomórficas muy parecidas a la reina, mientras las hormigas más recientes y altamente especializadas producen grandes colonias de obreras que no solo son muy diferentes de la reina, sino entre ellas mismas.

Para completar el relato anterior será necesario considerar algunas modificaciones interesantes del sistema habitual de formación y crecimiento de la colonia, especialmente en cuanto estas modificaciones suponen una evidencia adicional y sorprendente en favor de la opinión de que la colonia de hormigas es un verdadero organismo. En algunas especies, después de que la colonia ha alcanzado la madurez, y especialmente si el suministro de alimentos continúa siendo abundante, varias de las hembras vírgenes pueden ser fecundadas en el nido, perdiendo sus alas y quedándose como miembros de la colonia. Esta puede contener, ciertamente, una docena y media, y en casos extremos hasta 40 o 50 o incluso más reinas fértiles. Pero, frecuentemente, el crecimiento del organismo colonial llega a ser excesivo por el aumento de la población de obreras, pasando a una forma de reproducción colonial en la que las jóvenes reinas fertilizadas, cada una acompañada por un grupo de obreras, fundan nuevos nidos en

las inmediaciones del hormiguero parental. De esta manera puede surgir una colonia muy grande y compleja, extendiéndose por numerosos nidos adyacentes. Durante un tiempo, los nuevos asentamientos pueden quedar comunicados con el nido principal a través de filas de obreras, pero finalmente los asentamientos de las hijas pueden terminar separándose y formar colonias independientes. El parecido de este sistema de reproducción –que es esencialmente el mismo que el de la enjambrazón de las abejas– con la reproducción asexual de muchos organismos unicelulares y pluricelulares mediante un proceso de gemación, es demasiado obvio para necesitar más explicaciones.

El importante papel de la nutrición en el desarrollo de la colonia ha quedado claro en los comentarios anteriores. Se vuelve aún más sorprendente en las estrategias adoptadas por las reinas de ciertas especies parásitas al comenzar sus colonias. Algunos observadores europeos, y yo mismo, hemos encontrado algunas hormigas reinas que son incapaces de fundar colonias sin la ayuda de obreras de otras especies. Estas reinas pueden dividirse en los cuatro grupos siguientes:

1. La reina pone huevos que son cuidados por obreras de otra especie, liberándola así de todo el trabajo y del agotamiento que soportan las típicas hormigas reinas independientes durante las primeras fases de la formación de la colonia. *Pari passu* con el desarrollo de la descendencia de obreras de la reina intrusa, las obreras cuidadoras (*nurses*) se hacen viejas y mueren, de tal forma que la colonia termina teniendo una sola especie, siendo sustituido el soma de la hospedadora por el de la parásita. A este sistema de formación de la colonia, observado primeramente en nuestras hormigas americanas y más tarde en ciertas especies europeas y norteafricanas, lo he denominado parasitismo social temporal. Ahora bien, muchas de las especies que se comportan de esta manera tienen reinas extremadamente pequeñas, o reinas provistas de una peculiar pilosidad o escultura que tiende a atraer hacia ellas a las obreras de las otras especies cuyas

colonias invaden. Si consideramos a las grandes reinas fertilizadas de las hormigas comunes –con un voluminoso cuerpo adiposo y una poderosa musculatura alar– como huevos provistos de gran cantidad de yema, y a las diminutas reinas de las especies parásitas temporales como los equivalentes de los huevos alecitos, tenemos otro asombroso parecido entre los organismos *personales* y los coloniales, puesto que las grandes reinas, como los huevos repletos de yema de muchos vertebrados, son producidos en pequeño número pero tienen la capacidad de generar independientemente el soma de la colonia, mientras que las pequeñas reinas, que son producidas en gran número para que alguna de ellas pueda sobrevivir a las vicisitudes de la vida parásita, corresponden a los pequeños huevos sin yema de muchos parásitos, que tienen que ser puestos sobre plantas o tejidos animales para que, al eclosionar las deficientes larvas, puedan estar rodeadas de abundante comida.

2. La reina de la hormiga esclavista de color rojo sanguíneo (*Formica sanguinea*) adopta una estrategia diferente. Entra en la colonia de otra especie, arrebatando las crías de obreras y mata a cualquier obrera o reina que intente disputar sus posesiones. Las hormigas eclosionan con sentido de filiación hacia su madre adoptiva, y comienzan a cuidar de sus huevos y larvas tan pronto como aparecen. Aquí, también, la colonia está formada por una mezcla de dos especies, pero las obreras producidas por la reina intrusa heredan sus instintos predadores y, por tanto, se vuelven esclavistas. Continúan raptando larvas y pupas de obreras de otros nidos de diferente especie, las llevan a casa y se comen algunas de ellas, pero permitiendo que muchas maduren, de tal forma que el carácter mixto de la colonia se mantiene. Sin embargo, esto no ocurre invariablemente, pues algunas colonias antiguas y vigorosas de *sanguinea* pueden dejar de hacer incursiones esclavistas, y las esclavas pueden morir dejando una colonia simple de la especie predadora.

3. La reina fundadora de colonia de las hormigas amazonas del género *Polyergus* recurre a una modificación de la estrategia adoptada por *sanguinea*, como han demostrado las recientes observaciones de Emery. Entra en la colonia de otra especie, perfora la cabeza de la reina con sus mandíbulas en forma de hoz y se deja adoptar por las obreras. No presta atención a las crías, sino que comienza a poner huevos; las larvas salidas de estos huevos serán cuidadosamente criadas por las obreras. La progenie de *Polyergus* hereda la belicosidad de su madre pero, como las obreras de *sanguinea*, tiene la habilidad de raptar a las crías de otras hormigas. Son, realmente, esclavistas feroces y expertas. Sin embargo, como su madre, son incapaces de cavar el nido, de cuidar por sí mismas de las crías o de coger comida si no es de las bocas de las obreras que eclosionan de las larvas y pupas raptadas. La mezcla de las dos especies es, por tanto, obligada, y la población esclava, que representa la parte nutritiva y constructora del soma de la colonia, tiene que conservarse a lo largo de la vida de la colonia.

4. Algunas hormigas reinas frágiles, pertenecientes a unos pocos géneros aberrantes (*Anergates*, *Wheeleriella*), invaden los nidos de otra especie y son adoptadas en lugar de sus reinas, que son eliminadas por sus propias obreras. Las parásitas comienzan entonces a poner huevos, pero estos solo dan lugar a machos y hembras puesto que la casta obrera está suprimida completamente. La colonia conserva un carácter mixto, con la especie parásita usurpando las funciones del germoplasma, mientras la hospedadora es meramente somática. Como no hay forma de prolongar la vida de las obreras hospedadoras, y dado que no se reproducen, la colonia vive poco tiempo y la maduración de los individuos sexuales debe acelerarse para que coincida con el breve periodo de vida de las obreras hospedadoras. A este estado lo he denominado parasitismo social permanente.

Estos cuatro tipos peculiares de formación de colonia conducen todos a la formación de organismos coloniales

compuestos, comparables a ciertos organismos *personales* compuestos que, con pocas excepciones, se producen únicamente por medios artificiales. En el parasitismo social temporal el huevo colonial solo puede desarrollar su soma cuando se injerta sobre el soma de otra especie. Este soma muere finalmente y la colonia asume entonces una constitución normal. Este estado recuerda a algunas plantas tropicales, como las especies de *Clusia* y *Ficus*, que se desarrollan como epífitas sobre otros árboles pero que, tras eliminar a su hospedador, echan raíces en el suelo y, a partir de entonces, crecen como organismos independientes. Las esclavistas de las *sanguinea*, de tipo facultativo, son igualmente incapaces de desarrollar el soma excepto cuando se injertan sobre el soma de otra especie, pero en este caso la cooperación de ambos somas, alimentando y protegiendo al germoplasma, se mantiene durante un periodo de tiempo mucho más largo. Este tipo de colonia puede compararse con un injerto hecho al unir la mitad longitudinal de una planta con la de otra para que ambas se alimenten a través de sus raíces. Para hacer la semejanza más completa, una de las mitades injertadas tendría que podarse de tal manera que se evitara la floración. En las amazonas –esclavistas obligadas– y en las parásitas sociales permanentes, únicamente el soma de la otra especie tiene una función nutritiva, siendo esta situación como la de los injertos comunes en los vegetales, donde la cepa retiene las raíces y el vástago produce las flores y los frutos.

Me he detenido en los diversos sistemas de formación de colonias no solo porque permiten comprender la reproducción de la colonia, sino porque arrojan luz sobre el organismo colonial desde el punto de vista de la parasitología. Si los cuatro tipos de reinas y sus progenies son directamente comparables a las *personas* endoparásitas, resulta aún más notable el hecho de que en las hormigas la hospedadora y la parásita forman un organismo mixto que, en el caso de las *personas*, solo podría obtenerse si mezcláramos desordenadamente las células componentes de la hospedadora y de la parásita como si se tratara de dos tipos de guisantes agitados en una botella. No

obstante esta mezcla, la colonia parásita no solo conserva su identidad y el carácter anticipatorio de su comportamiento, sino que castra a la colonia hospedadora y obliga a su soma a cooperar en muchas de sus actividades, o a especializarse como auxiliar puramente nutritivo o constructor de nidos. La hospedadora es reducida así al estatus de órgano alimentario o protector de la parásita. Este comportamiento tiene muchas analogías sorprendentes entre las *personas*. Giard llamó la atención hace mucho tiempo sobre el hecho de que cuando el cirrípedo *Sacculina* se establece bajo el abdomen de un cangrejo macho y envía sus haustorios con forma de raíces al interior de los tejidos del parásito, este último queda castrado y su estrecho abdomen se expande hasta formar una protección para el blando cuerpo del parásito. En otras palabras, el parásito actúa como si fuera una masa de huevos de cangrejo, y el cangrejo macho se comporta como si hubiera cambiado de sexo, desarrollando un abdomen como el de la hembra.

No solo existen hormigas, como las ya mencionadas, que pueden considerarse endoparásitos coloniales, sino que hay también varias especies que pueden denominarse ectoparásitos coloniales. Estas forman los llamados nidos compuestos, en los que dos o más especies viven amigablemente una al lado de la otra, incluso mezclándose libremente entre ellas, pero que crían sus progenies en nidos separados, mostrando de forma evidente la integridad del organismo colonial. Esto se ve también en el vasto número de insectos mirmecófilos, que son, desde luego, *personas* endo o ectoparásitas, y que se comportan en relación con la colonia de hormigas como si este fuera un organismo *personal* bastante incoherente y, por ello, más vulnerable o explotable.

Finalmente, llegamos a lo que los neovitalistas consideran como las más sorprendentes manifestaciones autónomas del organismo, a saber, las regulaciones y restituciones, y nos enfrentamos a la pregunta de si estas tienen también su contrapartida en el organismo colonial. Yo creo que los

siguientes hechos nos obligan a contestar afirmativamente a dicha pregunta. Si se retira la población de obreras de una joven colonia de hormigas, dejando solamente la reina fértil, comprobamos que este insecto, si está provisto de suficiente cantidad de cuerpo adiposo, se pondrá a trabajar y a criar otra prole o, con otras palabras, regenerará el soma perdido. Y, desde luego, cualquier parte de la población de obreras o sexuados que sea retirada de una colonia vigorosa, será fácilmente reemplazada mediante el desarrollo de una parte correspondiente de la prole. Por otro lado, si únicamente se retira la reina, a menudo una de las obreras desarrolla sus ovarios y asume la función de puesta de huevos de la reina. En las hormigas, tales reinas sustitutivas u obreras ginecoides no son fecundadas y, por tanto, son incapaces de asumir las funciones generativas de obreras –y de reinas– de su madre. Las termitas, sin embargo, manifiestan una notable capacidad para restituir a ambos padres fértiles de la colonia con los llamados machos y hembras complementarios. En las hormigas existe cierta producción de individuos fértiles a partir de otros normalmente infértiles, pero el estado incompleto de este proceso no desaprueba la existencia de una pronunciada tendencia a la restitución.

Muchos ejemplos sorprendentes de esta tendencia aparecen cuando las colonias son dañadas por parásitos mirmecófilos. Consideraré únicamente el caso del peculiar escarabajo *Lomechusa strumosa*, que se reproduce en colonias de la hormiga esclavista de color rojo sanguíneo (*Formica sanguinea*). Aunque el escarabajo y su larva son tratados con mucha solicitud, la última devora las larvas de las hormigas en gran cantidad, de tal forma que pocas de las crías sobreviven durante los primeros meses de verano, cuando la colonia está produciendo su mayor incremento anual de obreras. Las hormigas parecen percibir este defecto e intentan remediarlo convirtiendo todas las larvas de las reinas sobrevivientes en obreras. Pero como estas larvas han pasado ya la fase de desarrollo en la que dicha operación podría haber tener éxito, el resultado es la producción de abundantes

pseudoginas o criaturas abortivas estructuralmente intermedias entre las obreras y las reinas y, por tanto, inútiles para cualquier función. Resulta instructivo comparar este caso con la regeneración de las lentes del iris del ojo de los anfibios. En su reciente análisis de los estímulos de restitución en organismos *personales*, Driesch llega a la conclusión de que “la especificidad de lo que se anula forma parte, ciertamente, del estímulo que estamos buscando, y ello sucede al ser comunicado, de alguna manera, por algo que tiene relación con *muchas* partes del organismo –si no con *todo*– y no únicamente con las adyacentes”. También dice que “cada parte del organismo asigna su acción específica a un algo desconocido, y que este algo se altera tan pronto como una parte es suprimida o *detenida* totalmente en su vida funcional, y que la alteración específica de ese algo es nuestro estímulo de restitución”. Estas citas de Driesch, y su discusión posterior del problema, resultan aún más claras en su aplicación al organismo colonial que al *personal*, pues es mucho más fácil observar cómo cada insecto individual “puede hacer más de una cosa al servicio de la restitución” que entender cómo cada célula de la *persona* puede hacer más de una cosa para restaurar el órgano perdido.

Temo haber podido cansar al lector con este largo intento de probar que la colonia de hormigas es un verdadero organismo, especialmente en cuanto que esta afirmación debe parecer a algunos de ustedes demasiado trillada como para volver a discutirla. Pero cuando un autor como Driesch escribe un extenso trabajo en dos volúmenes sobre la “Filosofía del organismo” e ignora completamente los organismos coloniales, quizá pueda perdonarse que un zoólogo pasado de moda llame la atención sobre una concepción biológica bien fundada aunque algo gastada.

Si se admite que las colonias de hormigas y de otros insectos sociales son organismos, nos vemos confrontados todavía a la cuestión formidable de cómo se regula la cooperación anticipatoria, o sinergia, de la población colonial, y

cómo se determina su curso unitario e individualizado. El parecido de las colonias de hormigas o abejas con el estado humano, sugirió hace tiempo una respuesta ingenua a esta pregunta. Aristóteles supuso naturalmente que las actividades de la colonia estaban dirigidas y reguladas por un βασιλεύς o ἡγεμῶν [rey o gobernador], porque estos personajes manejaban asuntos en los estados griegos. Después de que Swammerdam descubriera el sexo del individuo fértil, la palabra “reina” sustituyó naturalmente a βασιλεύς o “rey”. Dado que las reinas de los humanos no gobiernan necesariamente, y que a menudo son individuos bastantes anabólicos, sedentarios y prolíficos, y objeto de mucha deferencia halagadora, el término no es del todo inadecuado cuando se aplica a las hembras fértiles de las colonias de insectos. Se ha conservado, aunque todo el mundo sabe que estas colonias representan una forma de sociedad muy diferente de la nuestra, un tipo de anarquía comunista en la que no hay “guía, capataz ni gobernante”, como correctamente observó Salomón. A este respecto, la colonia también es igual, esencialmente, al organismo *personal*, al menos en la opinión de aquellos que no se ven forzados a asumir la existencia de un “alma” en el sentido escolástico. Pues es claro que para los pensadores primitivos el alma tenía, supuestamente, la misma relación con la *persona* que el βασιλεύς con la colonia de insectos, y que el rey con el estado humano. Esta suposición es mantenida todavía, aunque de forma más sutil, por escritores actuales. Algunos de ellos, como Maeterlinck, visten el supuesto agente rector con un ropaje místico o poético, llamándolo “espíritu de la colmena”. El siguiente pasaje, tomado del delicioso relato sobre las abejas del poeta belga, servirá para ilustrar esta forma de afrontar el problema:

“¿En dónde reside, en qué encarna ese “espíritu de la colmena”? No es de la índole del instinto de los pájaros, que saben construir el nido con habilidad y partir en busca de otros cielos cuando el día de la emigración se presenta de nuevo. Tampoco lo

constituye una especie de costumbre maquinal de la especie, que solamente pide –ciega– que le dejen vivir, y que padece todos los avatares de la casualidad en cuanto una circunstancia imprevista deshace el proceso habitual de los fenómenos. Al contrario, el “espíritu de la colmena” sigue paso a paso a las todopoderosas circunstancias, como si se tratara de un esclavo inteligente y presto que supiera sacar partido de las órdenes más peligrosas de su amo.

Dispone implacablemente, pero con discreción, como sometido a algún importante deber, de las riquezas, de la felicidad, de la libertad, de la vida misma de todo un pueblo alado. Dirige día a día cuántos deben nacer, acomodando su número a las flores que iluminan la campiña vecina. Anuncia a la reina que ha llegado su hora de abandonar el trono, o el momento de marcharse, sea como sea; la obliga a poner en el mundo a sus rivales; procede con estilo real a la crianza de las mismas, las protege contra el odio político de su madre, permite o, por el contrario, prohíbe –según la generosidad demostrada por los cálices multicolores– acceder a la edad primaveral y a los probables peligros del vuelo nupcial, con lo que la primera de las nacidas entre las princesas vírgenes irá a matar en la cuna a sus jóvenes hermanas que ya entonan el canto de las reinas. En otras ocasiones, cuando la estación está más avanzada y las horas de floración son menos largas, para clausurar la era de las revoluciones y acelerar la vuelta al trabajo, ordena a las mismas obreras dar muerte a toda la descendencia imperial.

Ese “espíritu” es prudente y ahorrativo, pero en modo alguno avaro. Al parecer conoce las leyes fastuosas y un poco enloquecidas de la naturaleza en todo cuanto se relaciona con el amor. Así, durante los días abundantes del verano, tolera –porque es en

dicha época cuando la reina que va a nacer escogerá a su amante— la presencia embarazosa de trescientos o cuatrocientos machos atolondrados, torpes, inútilmente atareados, presumidos, total y escandalosamente ociosos, ruidosos, glotones, groseros, sucios, insaciables y enormes. Pero una vez fecundada la reina, cuando las flores se abren cada día un poco más tarde y se cierran antes, una mañana precisa decreta la matanza general y simultánea de tales machos.

Y regula el trabajo de cada una de las obreras. Según su edad, les va distribuyendo la tarea a las nodrizas encargadas del cuidado de larvas y ninfas, a las damas de honor dedicadas a atender a la reina, sin perderla de vista un segundo, a las “ventiladoras”, que mediante el batir de sus alas airean y refrescan —o calientan— la colmena toda, apresurando la evaporación de la miel que estuviera demasiado llena de agua, a las arquitectos, a las encargadas de la cera, a las escultoras que en cadena se preocupan de construir los panales, a las encargadas de libar que van por los campos en busca del néctar de las flores que se hará miel, del polen que constituye el alimento de larvas y ninfas, de la cera alada que sirve para tapar toda rendija al tiempo que consolida los edificios de la ciudad, del agua y sal precisas para la conservación juvenil de su nación. Impone su trabajo a las químicas, encargadas de asegurar la buena conservación de la miel, instilando en ella, con ayuda de su propio dardo, una simple gota de ácido fórmico; a las dedicadas al sellado de los opérculos, dejando aislados esos alvéolos cuyo tesoro ya está maduro, a las barrenderas que mantienen la limpieza escrupulosa de calles y plazas; a las necróforas que se llevan bien lejos los cadáveres; a las amazonas del cuerpo de guardia que vigilan día y noche la seguridad de la entrada,

interrogando a quienes acceden y salen, reconociendo a las adolescentes en su primera salida, atemorizando a los vagabundos, a los merodeadores, a los saqueadores, expulsando a los intrusos, atacando en masa a los enemigos de mayor cuidado y, si es preciso, llegado el caso constituyendo una sólida barrera, una barricada en la entrada de la colmena.

Y, para terminar, es también el “espíritu de la colmena” el encargado de fijar la hora del gran sacrificio anual al genio de la especie –es decir, de la enjambrazón–, en la que todo un pueblo, llegado al límite de su prosperidad y su potencia, abandona repentinamente a la generación futura todas sus riquezas, sus palacios, sus viviendas, el fruto de sus trabajos, para irse lejos, en busca de la incertidumbre y desamparo de una patria nueva. He ahí un acto que, consciente o no, excede a la moral en uso entre los humanos. A veces causa la ruina, por lo general empobrece, sin duda sirve para dispersar la vida feliz en la ciudad laboriosa, obedeciendo a una ley más elevada que la propia felicidad de la misma. ¿Dónde se formula semejante ley, que –pronto lo veremos– está muy lejos de ser tan fatal y ciega como se cree? ¿Dónde, en qué asamblea, en qué consejo, en qué esfera común tiene su asiento ese espíritu al que todos se someten, y que está a su vez subordinado a un deber heroico y a una razón siempre mirando hacia el futuro?

Ocurre con nuestras abejas como con la mayor parte de las cosas de este mundo: observamos algunas de sus costumbres y nos decimos: hacen esto y aquello, trabajan de esta forma, sus reinas nacen así, sus obreras permanecen siempre en virginidad, la enjambrazón se produce en tal y tal época. Creemos conocerlas y no nos preocupan ya más. Las vemos ir

rápidamente de flor en flor; observamos el va y viene trémulo y vibrante de la colmena. Y esa existencia suya nos parece muy simple y limitada –como la de tantos otros seres– a las atenciones instintivas de la alimentación y la reproducción. Pero acerquemos el ojo a la colmena, intentando percibir cuanto allí sucede, y enfrentémonos con la tremenda complejidad de los fenómenos más corrientes y naturales, con el enigma de la inteligencia, de la voluntad, del destino, del objetivo, de los medios y las causas; con la organización, incomprensible para nosotros, del menor acto vivo”.

Otros autores, como Driesch, dan al supuesto agente rector un perfil aparentemente científico, pero en realidad se trata de una entidad metafísica a la que denomina “entelequia”. Es verdad que Driesch deduce la entelequia de las características autónomas del organismo *personal*, pero dado que la colonia posee todos los atributos esenciales del organismo, le asignaría indudablemente una entelequia que, de acuerdo con la definición, tendría que ser no espacial, pero actuando en el espacio, no psíquica, pero concebible únicamente mediante analogía con lo psíquico, y no energética pero, sin embargo, capaz de determinar la especificidad de las actividades de la colonia y liberando y distribuyendo energía.

Confieso que encuentro la entelequia tan inútil para ayudar a desentrañar las complejas actividades de la colonia de hormigas como otros la han encontrado para analizar el organismo *personal*. Esta criatura angelical –la entelequia– tiene, ciertamente, los más distinguidos antepasados: engendrada por la Idea platónica y la Ding-an-sich [*cosa en sí*] kantiana, amamantada en el seno de la *forma substantialis* escolástica, y bautizada, con intenso aire de familia, en la estela de la querida *ἐντελέχεια* [entelequia] de Aristóteles. Sin embargo, creo que no deberíamos permitir que entrara en nuestros laboratorios; no porque ocupara espacio o interfiriera en nuestros aparatos,

sino porque podría distraernos del trabajo serio que estuviéramos haciendo. Estoy deseando ver cómo se le da unas palmadas en el trasero y se le envía de vuelta a su casa de la metafísica.

Pero, hablando seriamente, me parece que si el organismo fuera inexplicable en el mero terreno de la biología, haríamos mejor recurriendo a agentes psicológicos como la conciencia y la voluntad. Estos tienen, al menos, el valor que da la experiencia más inmediata. E incluso el subconsciente y el superconsciente podrían servir mejor como explicaciones que las anímicas abstracciones metafísicas de la entelequia. Por supuesto, el vitalismo psíquico es una de las aversiones favoritas de Driesch. Y no tendrá nada de dicha doctrina, pero el hecho de verse obligado a manejarse con un “psicoide” y una entelequia, concebible solo *per analogiam* con lo psíquico, muestra la inconsistencia de su posición.

Sin embargo, antes de adoptar cualquier agente ultrabiológico, salvo de manera tentativa y provisional, habrá que elucidar con mucho detenimiento un viejo y espinoso problema. Me refiero al problema de la correlación y cooperación de las partes. Si la célula es una colonia de unidades fisiológicas inferiores o bióforos, como creen algunos citólogos, tenemos que enfrentarnos al hecho de que todos los organismos son coloniales o sociales, y que una de las tendencias fundamentales de la vida es sociogénica. Cada organismo manifiesta una fuerte predilección por buscar a otros organismos y asimilarlos o cooperar con ellos para formar un individuo más completo y eficiente. Tanto si atribuimos esta tendencia al quimiotropismo o al citotropismo, de acuerdo con los mecanicistas, o si la interpretamos como consciente y voluntaria, según los neovitalistas psíquicos, no podemos permitirnos, desde luego, ignorar los hechos. El estudio de la ontogenia de la *persona*, esto es, de la *persona* en proceso de formación, ha arrojado luz, en manos de los recientes experimentalistas, sobre las peculiaridades de la

organización; pero las colonias animales y vegetales son, en algunos aspectos, más accesibles a la observación y experimentación porque sus individuos componentes mantienen una relación espacial más libre entre ellos. Del mismo modo, el tipo de colonia organísmica más sencilla y primitiva, comparada con la de la *persona*, nos permitiría seguir más satisfactoriamente el proceso de asociación y de división del trabajo resultante. En el problema así concebido, debemos incluir no solo las verdaderas colonias y sociedades, y los innumerables casos de simbiosis, parasitismo y biocenosis, sino también la asociación y modificación mutua de las tendencias hereditarias de las plantas y animales partenogenéticos y biparentales, pues en todos estos fenómenos nuestra atención se fija, no tanto en la lucha por la existencia –que solía pintarse de colores tan chillones– sino en la habilidad del organismo para contemporizar y acomodarse a otros organismos, para inhibir algunas actividades de la unidad equipotencial en interés de la unidad misma y de otros organismos; en una palabra, para asegurar la supervivencia mediante un tipo de altruismo egoísta⁷.

⁷ Desde que este párrafo fue escrito, he advertido que varios autores recientes han dado expresión más explícita a una concepción muy similar sobre el papel de la cooperación y la lucha en el desarrollo de los organismos. Merece mencionarse especialmente, a este respecto, a Kammerer (*Allgemeine Symbiose und Kampf ums Dasein als gleichberechtigte Triebkräfte der Evolution. Arch. f. Rass. u. Ges. Biol.* 6, 1919, pp. 585-608), Schiefferdecker (*Symbiose. Sitzb. niederrhein. Ges. f. Natur. u. Heilk. zu Bonn*, 13, Juni, 1904, II pp.), Bölsche (*Daseinskampf und gegenseitige Hilfe in der Entwicklung. Kosmos*, 6, 1909), Kropotkin (*Mutual aid, a factor of evolution*, London, 1902), Morley Roberts (*Warfare in the Human Body*, London, 1920, y *Malignancy and Evolution*, London, 1926), y Wallin (*Symbiöticism and the Origin of Species*, Baltimore, 1927).