

1. Llegando

Es medianoche en la costa de la isla Christmas, en el océano Indico, unos trescientos kilómetros al sur de Java. La luna de noviembre está en cuarto menguante y la marea está subiendo. Tras la estrecha playa arenosa se alza un acantilado de roca coralina cortado a pico, de veinte metros de altura. En la pared vertical, aferrados bajo los salientes, apretujados en las grietas, hay un millón de cangrejos escarlatas. En algunos lugares están tan amontonados que la roca parece pintada de carmesí. Estos cangrejos no se encuentran en ningún otro lugar del mundo. Son animales grandes, miden doce centímetros de diámetro, con el caparazón brillante y redondeado. Todos son hembras y llevan una gran masa de huevos marrones que sobresale bajo el pliegue semicircular de la parte inferior del cuerpo. Están a punto de desovar.

Hace un mes abandonaron, junto con los machos, su guarida en el suelo del bosque del interior de la isla, donde habían pasado casi todo el año, y emprendieron una larga marcha hacia la costa. En ese momento se hizo evidente de forma espectacular el enorme tamaño de su población. Había unos ciento veinte millones. Se desplazaban sobre todo a primera hora de la mañana o al anochecer, pues se deshidratan con facilidad y no pueden resistir a pleno sol tropical. Pero cuando el sol se ocultaba tras las nubes, sobre todo después de la lluvia, cuando el suelo estaba húmedo, viajaban casi todo el día. Nada los detenía. En algunos lugares sus rutas tradicionales atraviesan carreteras construidas por las personas que viven hoy día en la isla Christmas. Miles de cangrejos caían aplastados inevitablemente bajo las ruedas de los vehículos, pero aún así, día tras día durante unas dos semanas, seguían acudiendo. Cuando llegaron a la costa, los machos excavaron unos refugios donde se aparearon con las hembras. Luego los machos retornaron al interior, pero las hembras tuvieron que esperarse en los refugios dos semanas más mientras maduraban los huevos fertilizados.

Y ahora ha llegado el momento de soltar los huevos. Los cangrejos han bajado del acantilado porque los huevos tienen que depositarse directamente en el agua para que eclosionen. Pero esto no está exento de peligro. Aunque los antepasados lejanos de estos cangrejos llegaron del mar, éstos son terrestres. Respiran aire y no saben nadar. Si se desprenden de la roca o son barridos por las olas, sin duda se ahogarán.

Cuando la marea alcanza su altura máxima, la playa queda reducida a una franja de unos pocos metros de anchura. Las hembras descienden del acantilado y se dirigen a la rompiente atravesando la playa y atropellándose unas a otras en su impaciencia por llegar al agua. Pronto el mar está orlado por una alfombra móvil de color escarlata compuesta de caparazones brillantes, patas y ojos como varillas. Cuando por fin las olas los alcanzan, empiezan a sacudir el cuerpo convulsivamente para que los huevos marrones se dispersen por el agua y, en un conmovedor gesto que parece de júbilo, la hembra levanta sus pinzas por encima de la cabeza como si saludase.

En ambos extremos de la playa, donde el mar bate directamente contra el acantilado, los cangrejos lo tienen peor. Hay tanto trasiego entre los que se afanan por llegar al agua y los que intentan volver después de desovar, que muchos no pueden llegar hasta el mar. Se ven obligados entonces a soltar los huevos cuando

aún están encaramados a la roca, por lo que cae esporádicamente una lluvia marrón, a veces incluso desde seis metros de altura. En la confusión, muchos cangrejos pierden pie, caen al agua y son arrastrados por las olas.

Cada una de estas hembras libera unos cien mil huevos. La superficie del agua se ha convertido en una espesa sopa marrón. Cuando el cielo empieza a aclararse por el este, los cangrejos se alejan de la orilla y emprenden el camino de retorno al bosque. Sólo quedan en la playa unos pocos rezagados. Aquí y allá, cuerpos inertes flotan sobre el agua y una gran parte de la playa está cubierta por una capa de granos marrones que no son de arena sino huevos. Un año más ha finalizado la extraordinaria puesta; a partir de ahora la progenie de los cangrejos, abandonada, ha de valerse por sí misma.

Enormes cantidades de larvas son devoradas inmediatamente por los bancos de peces que nadan en torno a los arrecifes. Las morenas se acercan prácticamente hasta el borde del agua y se unen al festín. Los supervivientes son barridos mar adentro, donde peces más grandes que nadan con la boca abierta los capturan filtrando el agua. Están indefensos, a la deriva, van allá donde las corrientes y las mareas los llevan. Se alimentan recolectando pequeñas partículas del agua. Cada cierto tiempo mudan el fino caparazón y cambian de forma al hacerlo. Pero no pueden alcanzar el estado adulto definitivo y reproducirse si no llegan a tierra. La inmensa mayoría de ellos nunca lo consiguen. Mueren sin haberse apareado y sin descendencia. Casi todos los años el conjunto de la puesta se pierde por completo. Sin embargo, más o menos cada seis años, un cambio favorable de las corrientes los devuelve a la isla de la que habían salido un mes antes, y en una marea alta de diciembre una horda de diminutos cangrejos no mayores que hormigas emerge súbitamente de las olas y se dirige decididamente tierra adentro para repoblar el bosque.

La estrategia reproductiva del cangrejo terrestre es sumamente derrochadora, pero tiene éxito. Los innumerables peligros a los que se enfrentan las crías –los peces depredadores, el albur de las corrientes, la inexistencia de islas en muchísimos kilómetros a la redonda– se superan gracias a la presencia de un número ingente de ellas. Pero el coste es inmenso. Una hembra vive unos diez años y produce alrededor de un millón de huevos. Casi todos ellos mueren en el lapso de dos semanas después de la puesta. Pero sólo con que dos de ese millón alcancen la edad adulta, se mantendrá la población de cangrejos terrestres de la isla Christmas.

Este método tan pródigo de reproducción lo utilizan muchos animales de muchos tipos. Una sola hembra de bacalao produce seis millones de huevos en cada freza. En tierra hay insectos que siguen la misma estrategia. De una hembra de mosca de la fruta, tan sólo por su pequeño tamaño, no puede esperarse que produzca huevos en cantidades astronómicas como el bacalao, pero aún así pone dos mil por temporada en grupos de cien. Sin embargo, los verdaderos productores de enormes cantidades de huevos son los animales más sencillos que viven en el mar, como son corales, medusas, erizos de mar y moluscos. El campeón de todos ellos, tanto en el mar como en tierra, es casi con seguridad la *Tridacna*. Esta almeja gigante puede expulsar hasta mil millones de huevos en un monumental chorro. Y realiza tan desmesurado acto reproductivo anualmente durante treinta o cuarenta años.

Sin embargo, hay otra opción que no es el despilfarro. Una hembra, en lugar

de fabricar tantos huevos como pueda a partir de sus reservas corporales, puede producir menos pero dando a cada uno mayores probabilidades de supervivencia, proporcionándole alimento de algún modo para mantenerlo durante los primeros y difíciles días de su existencia. Algunos animales disponen ese alimento en el huevo en forma de vitelo o yema. En los animales más sencillos éste está distribuido de forma uniforme por todo el huevo en forma de gránulos; en las ranas está concentrado en un extremo; y en las aves al principio ocupa la mayor parte del huevo. Es tan generoso este legado de las aves a sus hijos, que el pollo no necesita ningún otro alimento para construir la carne, los huesos y las plumas de su cuerpo infantil, y aún le quedan fuerzas para romper la cáscara y salir del huevo.

En cambio, los huevos de los insectos tienen muy poco vitelo. En su lugar, las hembras ponen los huevos en lugares donde las diminutas larvas encuentren alimento en cuanto saquen la cabeza del huevo. Una mariposa los pone en las hojas de una determinada planta que comen sus orugas, un moscardón en la carne en descomposición de que se alimentan sus crías, ciertas avispa, en atención a sus hijos, se convierten en ladrones de cuerpos.

La avispa *Ammophila*, que vive en las tierras desérticas del medio oeste norteamericano, empieza a cavar un hoyo cuando llega la época de reproducción. Sus lugares preferidos son manchas de terreno desnudo donde el sol implacable ha convertido la tierra en una costra. Se abre paso a través de ella usando la cabeza como un martillo neumático: apretando las afiladas mandíbulas contra el suelo y haciéndolas vibrar mediante los músculos alares. Cuando ha atravesado la costra, la perforación del túnel es más fácil; va extrayendo de él cargas de arena transportadas mediante las patas delanteras. Cuando el túnel está terminado, escruta los arbustos y campos cercanos en busca de orugas. En cuanto encuentra una, la paraliza con su largo aguijón como si fuera una aguja hipodérmica cargada de anestésico. Luego vuelve volando al agujero llevando con ella la oruga. La introduce con esfuerzo en el túnel y allá en la oscuridad pone un huevo sobre la víctima inerte. Un solo hoyo puede contener hasta media docena de estos prisioneros paralizados, condenados, si todo sigue su curso, a ser devorados vivos por la larva de avispa que ha de nacer sobre ellos. Cuando el hoyo está completo, la avispa lo sella con un tapón de arena que asegura golpeándolo con un grano de grava sostenido entre sus mandíbulas.

Varios miles de especies de avispas de todo el mundo alimentan a sus crías de esta manera. *Oxybelus*, bastante más pequeña que *Ammophila*, proporciona moscas a sus larvas. Una vez ha capturado y paralizado una mosca, no le saca el aguijón sino que vuela hasta su agujero con ella empalada por debajo como una brocheta. *Pepsis*, un gigante entre las avispas con una envergadura alar de quince centímetros, vive en Sudamérica y ataca a arañas devoradoras de pájaros tan grandes como una mano. Después de paralizarlas, les amputa las patas para transportarlas con mayor facilidad.

Los hoyos de estas avispas secuestradoras suelen estar tan bien escondidos que muy pocos depredadores pueden encontrarlos y saquearlos. Pero los huevos, sobre todo los que contienen abundante vitelo nutritivo, son un alimento excelente y

¹ *Body snatchers*, como en el título de una conocida película de ficción científica.

muchos animales los devoran si pueden. Por eso muchos padres emplean gran cantidad de tiempo y energías en protegerlos.

Varias especies de aves –caciques y oropéndolas en Sudamérica y tejedores en África– construyen habitualmente sus nidos en las proximidades de esas feroces avispas, de las que muchos animales se guardan. Extrañamente, las avispas no prestan atención a los pájaros constructores, pero atacan a cualquier otro animal que ose acercarse a sus nidos o a los de los pájaros.

Una mosca mexicana, *Olulodes*, pone sus huevos en lotes en el envés de las hojas. Cuando ha terminado desciende un poco por la hoja y pone otro lote. Pero éstos son distintos de los otros. Nunca llegarán a eclosionar. Son un poco más pequeños, en forma de maza y están cubiertos por un líquido marrón brillante que ni se endurece ni se evapora, sino que permanece fluido durante las tres o cuatro semanas que tardan los huevos de más arriba de la hoja en eclosionar. Si una hormiga que está recorriendo la hoja en busca de comida, simplemente roza con sus antenas la barrera de huevos estériles, retrocede bruscamente y puede hasta perder pie y caer. Durante un minuto o más se limpia frenéticamente para después huir en busca de otra comida a cualquier otro sitio.

La mayor parte de los reptiles abandona sus huevos después de haberlos enterrado o escondido de alguna manera. Pero algunos permanecen junto a ellos y los defienden valientemente frente a los ladrones. Las cobras reales se enrollan en tomo a su montón de huevos rodeándolos con sus anillos, los cocodrilos permanecen junto a su nido de plantas en descomposición durante los dos meses más o menos que tardan en eclosionar los huevos que hay dentro.

Las aves no tienen opción en este tema. Son de sangre caliente, al igual que el pollo que está dentro del huevo. Si los huevos se enfrían cuando ha comenzado su desarrollo, el pollo morirá. Por lo que uno u otro de los padres ha de estar casi todo el rato con los huevos. Los calientan apretándolos contra las placas incubadoras, unas zonas de piel desnuda que pueden aparecer específicamente en la época de cría o existir permanentemente, ocultas bajo las plumas que crecen a su alrededor.

El peligro más común es el de enfriarse, pero en los desiertos puede existir un riesgo de calentamiento excesivo que sería fatal. Por ello, el avefría de nuca blanca, que vive en las sabanas de África oriental, se pone de pie sobre sus huevos, haciéndoles sombra con las alas extendidas, para permitir que corra por encima de ellos el aire que pueda haber; y un jabirú australiano recoge agua con el pico para mojar los huevos si se calientan demasiado.

Los megapodios, una familia de aves que viven en Australia y en el Pacífico occidental, utilizan unas técnicas de incubación ingeniosas. El método más simple lo emplea una de las especies que vive en el noreste del continente: algunos individuos cavan hoyos en lugares especialmente seleccionados de una playa, donde el sol calienta los huevos durante el día y la arena conserva el calor para mantener la temperatura por la noche. En una localidad, estas aves depositan los huevos cuidadosamente entre grietas de rocas negras que tienen la misma propiedad. En una o dos islas del Pacífico, los megapodios han descubierto lugares donde el calor subterráneo, debido a la actividad volcánica, cumple una función parecida. Otras especies que viven tierra adentro, en la selva, amontonan restos de vegetación para formar montículos de hasta cinco metros de altura, en el interior de los cuales los huevos se incuban gracias al calor producido por la

descomposición de las plantas.

La más compleja de estas técnicas es la que utiliza el megapodio ocelado en el monte bajo del sur de Australia. Durante el invierno, el macho cava en el suelo arenoso un hoyo de algo más de un metro de profundidad y cinco metros de diámetro y lo rellena de vegetación. Cuando está lleno, en la cúspide hace un receptáculo de unos treinta centímetros de profundidad en el que se pondrán los huevos. Después de que las primeras lluvias primaverales han humedecido la vegetación en profundidad, el macho cubre toda la estructura con arena. La vegetación del interior, protegida del aire seco, empieza a descomponerse y el montículo se va calentando. La hembra hasta el momento no ha tomado parte en todo este trabajo: se ha estado alimentando intensamente en las proximidades, acumulando en su cuerpo las reservas a partir de las cuales producirá los huevos. Cuando está a punto de ponerlos, el macho aparta parte de la arena de lo alto del montículo para descubrir las plantas en descomposición, la hembra pone un único huevo, y él lo vuelve a cubrir. A partir de ese momento el macho controla cuidadosamente la temperatura del montículo clavando el pico en la arena. Al principio de la estación, cuando la vegetación experimenta una fuerte fermentación, podría producirse un exceso de calor. En ese caso él apartaría algo de arena para que el calor pudiera liberarse. A medida que transcurren las semanas, la fermentación y el calor que produce empiezan a disminuir; pero ahora el sol es más intenso. En consecuencia, para evitar que la temperatura del montículo ascienda demasiado, hay que poner una gruesa capa de tierra encima que proteja de los rayos del sol. Cuando ha pasado el momento cumbre del verano, el método debe cambiar de nuevo. Entonces el peligro no es el exceso de calor sino el enfriamiento, por ello el macho destapa el montículo durante el día para captar al máximo el sol que se va debilitando y lo cubre por la noche para evitar que se enfríe.

Con estos métodos tan hábilmente modificados según la época del año, el macho de megapodio ocelado consigue mantener la temperatura de su incubadora muy cercana a 34°C durante varios meses. A lo largo de ese tiempo la hembra ha estado poniendo huevos, uno cada vez. Si hay alimento abundante puede hacerlo día sí, un día no. Si es época de vacas flacas pondrá cada quince días. Cada vez que pone un huevo, el macho tiene que destapar la vegetación enterrada y cubrirla de nuevo. Él se ocupa por completo del control del montículo según su pericia y bajo su responsabilidad: si la hembra se acerca a poner en un momento en que su apertura causaría una fluctuación peligrosa de la temperatura del interior, él se niega a hacerlo y la obliga a marcharse. Hacia el final de la temporada, la pareja y su incubadora habrán producido hasta treinta y cinco polluelos.

Los huevos empiezan a desarrollarse en cuanto se encuentran, y se mantienen, a la temperatura adecuada, por lo que cada huevo de megapodio ocelado inicia su desarrollo tan pronto como la hembra lo pone en la incubadora. Este huevo es grande en relación al tamaño del ave y su yema abundante. A resultas de ello cuando el pollo nace está muy desarrollado y es capaz de salir por sí mismo del montículo en que está enterrado. Tras descansar un par de horas, corre hacia los matorrales para buscar por su cuenta el alimento; después de tan sólo veinticuatro horas ya puede volar. Para cuando la hembra pone el último huevo de la temporada, su primer descendiente ya habrá partido.

Este desfase en la eclosión de los huevos no representa ningún problema para

los megapodios. Ni tampoco causa ninguna dificultad a aves como las águilas, que construyen nidos inaccesibles en la copa de los árboles, en los cuales sus polluelos pueden permanecer seguros hasta que saben volar por sí solos. Pero muchas aves que viven en el suelo se encontrarían en graves dificultades si sus polluelos naciesen con grandes intervalos. Los polluelos al principio son demasiado débiles para volar y son incapaces de buscarse el alimento. Sus padres han de apartarlos del nido y llevarlos a otras zonas donde puedan recolectar comida. y encontrar escondrijos. Esto sería muy difícil si nacieran en diferentes momentos y, por lo tanto, se encontraran en diferentes etapas de desarrollo y de vigor. Por este motivo, una hembra de codorniz no empieza a incubar su puesta de unos doce huevos hasta que está completa, lo cual puede ocurrir unos quince días después de poner el primero; de esta forma, todos los huevos empiezan a desarrollarse simultáneamente. Sin embargo, con una puesta tan grande es difícil mantener todos los huevos exactamente a la misma temperatura; los de los bordes del nido pueden no estar tan calientes como los del centro; al mismo tiempo, la hembra tiene que girar los huevos con regularidad para impedir que las membranas del interior se peguen entre sí o a la cáscara. Por ello, cuando llega el momento de la eclosión no todos los huevos se encuentran en el mismo grado de desarrollo. Para equilibrar estas diferencias los polluelos se comunican entre sí desde dentro del cascarón. Auscultando con un estetoscopio un huevo que se encuentre en ese punto se oye un repiqueteo que viene de dentro; los huevos vecinos también lo oyen: si todavía no han alcanzado la etapa del repiqueteo, el sonido les estimula a acelerar el desarrollo. Puede demostrarse que esto es lo que ocurre poniendo grabaciones de estos sonidos a huevos de una puesta, lo cual hace que eclosionen mucho antes que otros huevos de la misma puesta que se han incubado por separado y en silencio.

En resumen, la nidificación es un período duro y peligroso de la vida del ave. Los huevos, incluso antes de eclosionar, requieren grandes cuidados, y por ello reducen el tiempo de que disponen los padres para alimentarse, a la vez que les obligan a permanecer sentados en el suelo o en la rama de un árbol donde están expuestos a peligros muchos mayores que en el aire. Con todo, para la mayor parte de las aves estos riesgos y esfuerzos son ineludibles.

Pero no para todas. La hembra del cuco, como se sabe, ha encontrado una manera de evitarlos. Obliga a otros a que se cuiden de sus huevos. El cuco común europeo embauca a currucas, acentores y petirrojos. El acto tiene lugar con rapidez. La hembra se posa en el borde de un nido ajeno, coge uno de los huevos con el pico y se va con él para tragárselo; vuelve inmediatamente y pone otro para sustituirlo. Es importante que todo transcurra rápidamente para que los pájaros parasitados no vean al intruso ni se den cuenta del cambio, en cuyo caso abandonarían el nido. El cuco no tiene tiempo de acomodarse en el nido y su huevo suele caer de una cierta altura. No se rompe aunque caiga encima de otros huevos porque tiene la cáscara dos veces más gruesa que los huevos del huésped.

El cuco puede poner el huevo con mucha rapidez porque lo ha retenido en el cuerpo hasta veinticuatro horas después de que haya adquirido la cáscara y esté a punto de la puesta; por lo tanto puede ponerlo en cuanto se presenta la oportunidad. Esto le da otra ventaja. Con el calor del cuerpo de la madre que recibe durante este tiempo de más, el pollo ha empezado a desarrollarse. Es más, el tiempo de incubación del cuco es, en cualquier caso, uno o dos días más corto que

el que necesitan los polluelos de su huésped, por lo que el joven cuclillo tiene bastantes probabilidades de nacer antes que los ocupantes legítimos del nido. Si así ocurre, arquea la espalda y con ella empuja los otros huevos fuera del nido.

En la mayoría de los casos los huevos del cuco se parecen a los del huésped. En caso contrario los propietarios del nido podrían descubrir la sustitución y arrojar el huevo. Aunque el cuco es mayor que cualquiera de sus huéspedes habituales, sus huevos son relativamente pequeños en relación a su tamaño, por lo que son parecidos a los del anfitrión, parecido que se refuerza por la pigmentación similar que presentan los huevos de cada hembra según la especie que parasitan. Es decir, las hembras que habitualmente parasitan a los bisbitas ponen huevos moteados, mientras que las que escogen al colirrojo real en la Europa continental los ponen azules y sin manchas.

El cuco común europeo es el ave más famosa que recurre a estos métodos irresponsables, pero no es la única ni mucho menos. La familia de los cucos es muy grande, con ciento treinta especies distribuidas por todo el mundo, y la mitad de ellas se comportan de esa forma. Además también existen parásitos reproductores –como se les llama– en otras familias. En América del Sur, ictéridos de varias especies parasitan un centenar de tipos de pequeños pájaros cantores; en África, tejedores, viudas e indicadores de la miel explotan los solícitos cuidados parentales de otras aves. Sin duda, esta estratagema es muy provechosa si sale bien. Y no sólo la practican las aves. La costumbre está más extendida aún entre los insectos.

Ammophila, la avispa cazadora de orugas, tiene que vigilar muy atentamente su presa paralizada. Podría, por ejemplo, dejarla en el suelo unos pocos segundos mientras abre la entrada de su galería. En ese breve lapso de tiempo, una mosca podría lanzarse sobre la oruga y poner su propio huevo. Este eclosionaría con rapidez y la larva devoraría tanto el huevo de la *Ammophila* como la oruga que le estaba destinada. Las abejas cuco se introducen en el nido de otras abejas y dejan allí sus huevos para que sean atendidos y criados. Algunas lo hacen en secreto: se deslizan cautamente entre el enjambre de atareadas obreras, depositan un huevo en una celdilla junto a los de las constructoras de la colonia y escapan sin llamar la atención. Una especie, *Nomada*, se congancia con la colonia a la que parasita produciendo un perfume especial que las abejas huéspedes encuentran especialmente agradable. Otra, *Sphécodes*, se abre paso a la fuerza matando a cualquier individuo que se le oponga. En todos estos casos, la larva de la abeja cuco, como el pollo del ave de la que toma el nombre, mata a las crías legítimas y devora el alimento que tenían destinado sus víctimas.

Los huevos, sean de insectos, aves, cangrejos o reptiles sufren múltiples amenazas. La manera más segura de protegerlos es que la madre los lleve consigo en el interior de su cuerpo.

El gupí macho, un pequeño pez sudamericano tiene dos aletas en la parte inferior transformadas en un tubo en forma de pistola por el que dispara pequeñas balas de espermatozoides al orificio genital de la hembra. Las que alcanzan el blanco son absorbidas por la hembra y fertilizan los huevos que se encuentran en su interior. Allí los huevos se desarrollan y eclosionan alimentados por el vitelo que poseen. Al crecer, las crías se oscurecen haciendo aparecer un triángulo negro en el abdomen de su madre, justo delante de la aleta anal. Finalmente, salen al exterior doblados por la mitad, cabeza con cola, con el tamaño de una pequeña brizna de té

y se dispersan para esconderse entre las hojas de las plantas acuáticas.

Entre los peces conocidos como agujas de mar, sorprendentemente, es el macho el que queda embarazado. Al aparearse entrelazan sus cuerpos y la hembra expulsa los huevos, que quedan adheridos al abdomen del macho. La piel que queda debajo de ellos se hincha poco a poco hasta que quedan encajados en pequeños alvéolos y el macho los transporta hasta que eclosionan. Esto no puede considerarse fecundación interna, pero el caballito de mar, pariente cercano de las agujas, que nada vertical y no horizontalmente, ha llevado el principio del cuidado paterno de los huevos mucho más lejos. Tres o cuatro días antes del apareamiento, aparece una bolsa en el vientre del macho. Cuando comienza el cortejo, acerca su vientre al de la hembra y se retuercen uno contra el otro. Al cabo de cinco segundos, la hembra introduce varios miles de huevos en la bolsa del macho y se separan. Los espermiductos del macho desembocan en la bolsa, por lo que la fecundación es rápida y eficaz. La piel que tapiza esta bolsa se vuelve suave y esponjosa y secreta un fluido nutritivo que las crías absorben. Dos semanas después, el macho experimenta unas violentas contracciones y los minúsculos caballitos de mar salen disparados del marsupio. Esto puede durar unas veinticuatro horas hasta que finalmente da a luz a mil o más crías.

Este tipo de fecundación en el interior del cuerpo es raro entre los animales acuáticos. La mayor parte simplemente liberan los óvulos y los espermatozoides y confían en que el agua los reúna. Pero los animales terrestres no pueden hacer esto. Para ellos la norma es la fecundación en el interior de la hembra. La retención de los huevos fértiles dentro del cuerpo el tiempo suficiente como para que eclosionen no requiere grandes modificaciones anatómicas o fisiológicas, por lo que no es sorprendente que todos los grupos importantes de animales terrestres comprendan especies que dan a luz crías vivas. La única excepción son las aves. Sin duda, esto se debe a que el exceso de peso que representan varios polluelos creciendo dentro del cuerpo de un ave haría que el vuelo para ella fuera muy difícil, si no imposible.

Incluso los insectos, que en su mayor parte ponen numerosos huevecillos empaquetados pulcramente en pequeñas cápsulas, dan a luz a crías vivas en algunos casos. Las hembras de las moscas éstridas mantienen los huevos en el oviducto hasta que salen las larvas. Entonces las inyectan en los orificios nasales de una infortunada oveja donde rápidamente empiezan a alimentarse de las membranas que recubren los tejidos del huésped. La hembra de la mosca tsetse retiene a su cría aún más tiempo. La alimenta con un fluido especial que secreta un abultamiento de la pared de la bolsa en que se encuentra la larva. Ésta respira a través de un par de tubos que parten de su abertura genital. Incluso muda periódicamente y en el momento de nacer es capaz de transformarse en pupa inmediatamente.

Este sistema conlleva ciertas limitaciones. Dedicar tanto cuidado a las crías, protegerlas hasta que su desarrollo está avanzado, inevitablemente reduce el número de descendientes que se pueden producir. En este aspecto la mosca tse-tse no se puede comparar con la mosca doméstica que pone centenares de huevos. La hembra tse-tse sólo puede llevar una cría a la vez y en sus seis meses de vida no puede producir más de una docena; pero el éxito de su estrategia es sin duda evidente para cualquiera que viaje por las regiones de África infectadas por la tse-tse.

Los pulgones también paren crías vivas y han encontrado el método de superar incluso esa limitación. Durante el verano, cuando las plantas de que se alimentan tienen numerosas hojas, la hembra produce huevos que son fértiles sin ninguna intervención del macho. Todos estos huevos dan lugar a hembras y, como son reproductivamente autosuficientes, pueden hacer lo mismo que su madre, incluso antes de haber nacido. Es decir, en realidad la hembra de pulgón pare a sus hijas y a sus nietas simultáneamente; la descendencia de una sola hembra puede sofocar un rosal en cuestión de horas.

Algunos anfibios también han adoptado este sistema. La mayor parte de las ranas ponen sus huevos envueltos en gelatina y luego los abandonan, pero algunos guardan los huevos en bolsas de la espalda, en los sacos bucales o los retienen en los oviductos.

Entre los reptiles esta técnica parece estar distribuida de forma arbitraria. La boa constrictor tiene crías vivas, pero las pitones no; las serpientes de cascabel y ciertos camaleones también lo hacen, pero las cobras y las iguanas no. El huevo reptiliano típico se pone en tierra y está protegido por una cáscara para que los líquidos que contiene no se evaporen, pero los huevos que quedan dentro de la hembra hasta que eclosionan o bien tienen la cáscara muy fina o carecen de ella. Todos los huevos de reptiles contienen una cantidad considerable de vitelo, pero muchos de estos reptiles que paren crías vivas disponen de un sistema para suplementarlo. Los huevos quedan adheridos laxamente a la pared del útero y a ambos lados de la zona de contacto se desarrollan vasos sanguíneos de forma que las crías pueden absorber el sustento de la sangre de su madre. De esta forma, la madre proporciona a su progenie durante el período de desarrollo más alimento del que podría empaquetar en un solo huevo y además puede producirlo durante un período dilatado en lugar de hacerlo al momento.

Los mamíferos tienen su propia manera especial y característica de nutrir a sus crías en desarrollo. «Mamífero» quiere decir «portador de mamas»; las mamas son órganos que producen leche. Los que evolucionaron en el hemisferio sur, los marsupiales, empiezan a amamantar en una etapa muy temprana del desarrollo de las crías. A veces transportar a éstas junto con la leche es un problema. *Antechinus* es un pequeño marsupial australiano que tiene el tamaño y la forma de un ratón. Las crías salen del canal del parto materno un mes después de la concepción. No son mayores que un grano de arroz; tienen fuertes extremidades anteriores, pero las posteriores no están desarrolladas y son poco más que muñones. Esos minúsculos pedacitos de carne rosada se arrastran hacia adelante por el vientre de su madre, a través del pelo, hacia un grupo de una docena de pezones. Éstos están protegidos en parte por pequeños pliegues de piel a cada lado formando un pasillo que puede ayudar a las crías a llegar a ellos. El viaje no es largo, apenas unos centímetros, y los pequeños encuentran pronto un pezón. Tan pronto como lo consiguen, cierran la boca con fuerza sobre él y quedan firmemente agarrados. Allí permanece la camada mamando y creciendo con rapidez durante cinco semanas. Hacia el final de ese período, la madre parece como si tuviera un racimo de uvas rosas colgando de la barriga. El trepar a las ramas o el correr por un terreno accidentado, no sólo es difícil para ella, sino que parece claramente incómodo para las crías.

Pero otros marsupiales viven de forma que haría que ese método de

transporte fuera indudablemente fatal. Tanto los bandicuts como los wombats son animales excavadores que construyen largos túneles en busca de alimento. Unas crías no protegidas que colgaran de las mamas pronto quedarían barridas. En este caso las hembras tienen las mamas en una profunda bolsa en lugar de estar protegidas por unos pliegues de piel. Además, la abertura de la bolsa –que recibe el nombre de marsupio– se dirige hacia atrás, de forma que cuando la hembra cava con las patas delanteras, la tierra pasa sin peligro junto a las crías mientras están mamando dentro. El yapok es un marsupial sudamericano nadador. Esta forma de vida puede parecer muy peligrosa para la vida de sus crías; pero en torno a la abertura del marsupio tiene un músculo que se contrae y cierra tan estrechamente que cuando se mete en el agua sus crías no corren peligro de ahogarse.

Los marsupiales vivientes mayores y más famosos, los canguros y walabies, como se sabe, son saltadores. Un canguro joven tendría pocas probabilidades de mantenerse montado en su madre mientras saltara si sólo pudiera agarrarse a un pezón. Pero la bolsa del canguro es muy profunda y se abre justo bajo el pecho. Un pequeño que esté dentro no corre peligro de salir lanzado por muy potentes que sean los saltos de su madre. Pero esta disposición implica que el embrión cuando sale de la abertura genital tiene que realizar una ardua travesía; desde el orificio genital hasta el borde del marsupio puede haber casi veinte centímetros. La madre no hace nada para ayudarlo; las patas anteriores tienen pequeñas uñas que le ayudan a agarrarse al pelo de su madre y avanza con decisión hacia adelante con un movimiento parecido a la natación en estilo crol, girando la cabeza de un lado para otro alternativamente. Puesto que ni los ojos ni los oídos están suficientemente desarrollados para ser funcionales en este estadio, probablemente se orienta hacia la bolsa por el olfato.

En cuanto encuentra un pezón, éste se hincha en su boca, de forma que la cría no podría soltarse ni aunque quisiera. Después de un mes más o menos, su cabeza se ha desarrollado lo suficiente como para permitirle abrir las mandíbulas, entonces puede desengancharse y moverse por la bolsa, pero dependerá de la leche materna hasta que tenga dieciocho meses. A medida que crece, la composición de la leche cambia para adaptarse a las nuevas necesidades de su organismo. Tras unos nueve meses, la cría empieza a asomarse fuera de la bolsa y a saltar junto a su madre, pero vuelve al interior ante cualquier peligro o si quiere mamar. Un mes más tarde el joven ha abandonado la bolsa definitivamente, pero todavía mama metiendo la cabeza en la bolsa y succionando una mama. Esto es lo más notable, porque para entonces su madre puede haber tenido otra cría que habrá trepado hasta el marsupio y estará agarrada a un pezón mamando leche de muy diferente composición.

Los mamíferos del hemisferio norte hacen las cosas de manera muy distinta. La leche sigue siendo un alimento vital para sus crías, pero éstas no salen del seno materno para tomarla hasta que están mucho más desarrolladas. El huevo de los mamíferos no contiene vitelo en absoluto, pero aún así las hembras pueden alimentar a sus vástagos muy efectivamente dentro del útero. Utilizan un sistema similar al de algunos reptiles vivíparos pero muchísimo más eficaz. El embrión crea una especie de almohadilla, la placenta, que se adhiere a la pared del útero. Ésta absorbe nutrientes de la sangre de la madre y los dirige a través de un tubo, el cordón umbilical, a la cría. Con una manera tan eficaz de abastecer a su prole, la

madre los puede retener en su interior hasta que son tan grandes que su mero tamaño los convierte en una carga y la mecánica de sacarlos del cuerpo empieza a convertirse en un verdadero problema. Las crías de mamífero, cuando finalmente emergen al mundo exterior, todavía necesitan la leche de la madre para completar la construcción de su complejo organismo y pueden seguir mamando durante años.

Aun cuando los mamíferos derrochan tanto cuidado y atención en sus jóvenes, siguen teniendo las mismas dos opciones que los insectos, peces, cangrejos y reptiles: o bien concentrar sus esfuerzos en producir tantos descendientes como sea posible y dejar que se las arreglen por su cuenta, o limitar el número a unos pocos pero cuidarlos solícitamente.

Uno de los marsupiales americanos, la zarigüeya de Virginia, practica la primera estrategia. Tiene hasta veintidós crías en una sola camada. En cuanto nacen afrontan el primer peligro: la carrera a través del pelo de la madre hacia la bolsa. Sólo tiene trece pezones; las trece primeras crías que los alcanzan han ganado la primera de sus competiciones. Todas las demás morirán. La mayor camada producida por un mamífero placentario es aún más numerosa que la de la zarigüeya. El tenrec de Madagascar, un pariente de las musarañas del tamaño de un conejo, tiene treinta y dos crías. Pero si medimos la fertilidad por el número de crías que se pueden producir en una estación, entonces el récord lo ostenta un topillo de los prados de América del Norte (*Microtus*). Se trata de un roedor que no sólo puede parir nueve crías cada vez, sino que puede tener hasta diecisiete camadas en una estación reproductora y por lo tanto es capaz de producir ciento cincuenta crías en un año.

Este topillo construye su nido en la seguridad de una madriguera subterránea, por lo que puede traer su progenie al mundo cuando aún no está completamente desarrollada y al cabo de pocas horas empezar a ocuparse de producir una nueva camada. Los ojos de sus hijos aún no están abiertos, sus oídos no oyen; están desnudos de pelo y son incapaces de mantener su temperatura corporal. Pero su madre no ha de cargar con su peso y puede salir de la madriguera en busca de comida y así producir la leche que necesitan. Muchos otros mamíferos que viven en madrigueras, como las ratas y los conejos paren a sus crías en una etapa parecida del desarrollo. También lo hacen los animales fuertes y agresivos que pueden defender a sus crías aunque no las guarden bajo tierra.

Así millones de animales comienzan a vivir de múltiples maneras distintas: saltando de una bolsa, saliendo de un útero, surgiendo de una cápsula, rompiendo a golpes una cáscara de huevo o cayendo al mar. Esparcidos en masa como semillas, algunos tendrán oportunidades de supervivencia incalculablemente mayores que otros, pero, para todos, los próximos meses serán los más peligrosos de su vida.

2. CRECIENDO

La infancia es una época acuciante. Para los padres es un largo período de obligaciones engorrosas durante el cual cargan con las crías que requieren ser alimentadas continuamente, que reducen su libertad de movimientos y que les obligan a exponerse al peligro con regularidad. Para las crías es un corto tiempo durante el que han de desarrollarse hasta alcanzar la fuerza y el tamaño de un adulto y aprender todas las habilidades que necesitarán para sobrevivir sin ayuda.

Pocos mamíferos crecen tan deprisa como la cría de elefante marino. Unos minutos después de escabullirse fuera del seno materno y de haberse liberado de las membranas del parto, encuentra el pezón y empieza a mamar la leche que su madre le proporciona. ¡Y qué leche! Es doce veces más rica en grasas y cuatro veces más rica en proteínas que la mejor leche de vaca de Jersey. La madre obtiene ese líquido transformando la capa de grasa que tiene bajo la piel, y la cría vuelve a transformarlo en grasa. Ahora no hay tiempo que perder en el largo proceso de fabricar carne y huesos: eso se podrá hacer después.

La madre tiene tanta prisa porque está fuera de su elemento. Un impulso atávico la ha llevado a abandonar el mar y a acercarse a estas playas para reproducirse: las focas y sus parientes descienden de mamíferos terrestres y, si bien sus extremidades se transformaron en aletas y su cuerpo tiene forma hidrodinámica, a diferencia de las ballenas y delfines todavía no han adquirido técnicas que les permitan parir en el mar. Sólo pueden hacerlo fuera del agua; pero mientras la hembra está con la cría en la playa no puede alimentarse: cuanto antes vuelva al mar, mejor.

El cachorro mama con tal constancia y avidez que se hincha casi a ojos vista. En el momento de nacer pesa unos 40 kg, al cabo de una semana añade nueve kilos más. Permanece tendido junto a su madre soltando de vez en cuando el pezón y cayéndole leche cremosa de las comisuras de los labios, momento que la madre aprovecha para descansar o para girarse en la arena y ofrecerle la otra mama. Ninguno de ellos, durante este breve período, tiene otra cosa que hacer que transferir combustible del uno al otro.

La playa en la que se encuentran está muy concurrida. Puede hallarse en una de las islas que rodean el continente antártico o quizá en la Patagonia, en el continente sudamericano. Al principio de la temporada, un enorme macho tomó posesión de ella. Se trata de la mayor de las focas, puede medir hasta cuatro metros y medio de longitud y pesar dos toneladas y media. La madre del cachorro llegó a la playa atraída por la presencia del macho; lo mismo pasó con un centenar de hembras más y ahora él está rodeado por ellas, en guardia, presto a combatir con cualquier otro macho que trate de arrebatarse su harén.

Estos combates entrañan peligros para la cría. Cuando el señor de la playa se encoleriza por un desafío serio, arremete a través de la playa saltando y bamboleando su enorme cuerpo a una velocidad sorprendente, sin prestar ninguna atención a lo que se le ponga por delante: las crías mueren aplastadas. Incluso si una madre y su cría consiguen apartarse a tiempo, pueden quedar separadas, con lo que la cría, tratando de volver, puede ser atacada y malherida a mordiscos por otras

hembras molestas por su intromisión. Hasta un diez por ciento de las crías nacidas en esta playa morirán en ella.

Después de tres semanas, el vástago ha triplicado o cuadruplicado su peso; pero ahora su suministro de alimento se interrumpe de repente. Su madre le ha dedicado todo el tiempo de que disponía, ha perdido casi toda la capa de grasa y está famélica; tiene que volver al mar a alimentarse. Con trabajo se arrastra por la arena hasta la playa, se introduce en el agua y se aleja nadando. A partir de ahora la cría tendrá que arreglárselas sola. Si tiene muchísima suerte, podría encontrar una hembra cuya cría acabe de morir y aún tenga leche, en cuyo caso seguirá creciendo hasta convertirse en una mole de doscientos o más kilos de peso.

Después de ganar peso tan rápidamente, la cría abandonada empieza a perderlo a medida que utiliza sus reservas de grasa para desarrollar los órganos corporales. Esto requiere tiempo. El pelo negro lanoso con el que nació y que le ayudó a mantenerse caliente durante los primeros días se desprende ahora descubriendo el pelaje corto y brillante más apropiado para la natación. Su forma globosa se va alargando. Permanece en la playa seis u ocho semanas más; quizá mordisque algunos cangrejos u otros invertebrados encontrados junto a la orilla; si no, no come nada. Aun así gana vigor lentamente y por fin se dirige al mar. Las olas le salpican los costados, al aumentar la profundidad del agua su cuerpo se separa de la arena y ¡allá va! Su breve infancia ha concluido.

Las condiciones de hacinamiento en que nacen las crías de elefante marino constituyen, más que otra cosa, una desventaja para ella, pero otros animales jóvenes buscan en las muchedumbres su seguridad. Las gaviotas nidifican juntas en densas colonias, pero no porque haya escasez de lugares adecuados, como lo demuestra el hecho de que muchas veces también lo hacen cuando existen en las proximidades zonas igualmente adecuadas que quedan libres, sino porque sus pollos están mucho más seguros entre la multitud.

Los pollos, agazapados en el suelo en terreno abierto, están bajo peligro constante de ataques, tanto aéreos como terrestres. En las costas del norte de Inglaterra, las colonias de gaviota reidora sufren el saqueo de los zorros. Diez mil adultos y otros tantos pollos constituyen una cantidad enorme de carne. Pero el tamaño de la población local de zorros está regulado por la cantidad de alimento disponible no en épocas de abundancia como ésta, sino en las épocas de escasez cuando las gaviotas nidificantes han partido. Por ello hay pocos zorros en las proximidades de la colonia y sólo pueden hacer incursiones en la periferia de la misma: los pollos del centro están, a salvo de ellos. Incluso los que viven en los bordes tienen mayores probabilidades de sobrevivir que si hubieran estado en un nido solitario y alejado, en un lugar donde los zorros consumieran todo lo que encontrasen.

El peligro también puede venir del aire. Aves como la gaviota argétea merodea esperando la ocasión de capturar y tragarse un pollo. Un adulto de gaviota reidora, por sí mismo, muestra un gran impulso de repeler la agresión a sus pollos, pero en una colonia masificada los encolerizados padres se unen y envuelven al intruso en una nube con irritados chillidos, pasadas amenazadoras y continuo hostigamiento. La gaviota argétea tiene escasísimas posibilidades de atrapar una cría frente a tal oposición, y ninguna posibilidad de robar un pollo sin ser vista.

Aun con estas defensas, las pérdidas de la colonia por motivos diversos son

inmensas. En una de las principales colonias de gaviota reidora del norte de Inglaterra, los investigadores llegaron a la conclusión de que un año era bueno si el quince por ciento de los huevos puestos daban lugar a jóvenes volanderos.

Las gaviotas recorren muchos kilómetros de territorio y de costa recogiendo comida: llenan el buche y regresan desde grandes distancias a alimentar a sus crías. Pero otros animales, sobre todo los que tienen muchos hijos a la vez, consideran más práctico llevar a sus vástagos con ellos mientras buscan alimento.

Las musarañas tienen camadas de una media docena de crías. Son unos animalitos muy activos y al cabo de unos quince días, en cuanto les ha crecido el pelo y han abierto los ojos, empiezan a completar la leche de su madre con insectos y otros invertebrados que cazan por sí mismos. Su madre tiene suficiente trabajo con seguir a todos sus hijos. Si el nido sufre una amenaza y ella decide que la familia tiene que marcharse, actúan de forma muy disciplinada. Uno agarra con los dientes la piel de la base de la cola de la madre, no ha acabado de hacerlo cuando otro se une por detrás de la misma manera, y al cabo de unos segundos toda la camada ha formado una caravana tras su progenitora. Aunque van deprisa, todos siguen el paso, de forma que el grupo más parece una serpiente deslizándose entre la hojarasca que una familia de jóvenes mamíferos. Tan dispuestos están a mantenerse sujetos que aun si se coge a la madre, las crías cuelgan tras ella cual una cinta peluda que se retorciera. En cuanto se ponen a buscar alimento se separan, pero a la menor señal de peligro se reúnen y marchan deprisa como una línea de bailarines que hiciera su salida.

Los ansarinos, en una etapa comparable de su desarrollo, también siguen a su madre mientras los guía en excursiones en busca de comida. En realidad poseen un mecanismo psicológico en el cerebro que les impulsa a seguir el primer objeto grande que se mueva ante ellos después de salir del huevo, aunque no sea su madre. Esta reacción fue observada y explicada por primera vez por el gran naturalista austriaco Konrad Lorenz. La llamó «impronta».

En el ánade real el período en que tiene lugar este proceso es limitado y preciso. Es entre las trece y las dieciséis horas de vida. Si durante ese tiempo los pollos no ven junto a ellos otra cosa que unas botas de goma verdes, entonces unas botas de goma verdes será lo que intentarán seguir en adelante, como puede atestiguar cualquiera que haya criado patos o gansos.

Este señuelo «grabado en la memoria» no siempre es visual.

Los patos arbóreos nidifican en agujeros de los árboles. Allí, en la oscuridad, los anadinos apenas ven a sus padres, pero los oyen, y seguirán, mientras sean pollos, el primer sonido que oigan durante esos momentos cruciales de impronta.

Los patos no son las únicas aves que reciben la impronta de los padres de esa manera. Lorenz realizó sus trabajos pioneros con ánsares comunes, y también los rascones, pollas de agua y gallinas responden de la misma forma. Al parecer este proceso se da en todos los pollos de aves que abandonan el nido en una etapa muy temprana de su vida y tienen que seguir a sus padres.

Esto ocurre con los pollos de avestruz. El macho es polígamo; tiene una esposa principal que pone el primer huevo en un trozo de tierra que él despeja y en el que llegará a poner hasta una docena. Pero el macho también se aparea con varias hembras más jóvenes, que se acercan por turno al nido y añaden su propia contribución a la puesta que él está incubando. Al final el macho puede encontrarse

con hasta cuarenta huevos a su cargo. Por lo tanto le conviene mucho que los pollos cuando salgan tengan firmemente implantada en el cerebro la noción de que tienen que seguir esas gigantescas patas con tres dedos que son la primera cosa grande moviéndose que ven.

Pero la infancia de esos pollos será más complicada que la de la mayoría. Desde el primer momento están rodeados de peligros. Por muy formidable que sea el macho, y muy obedientes que sean sus seguidores, es difícil para él defender a varias docenas de jóvenes. Pueden descender aves rapaces del cielo y llevarse uno. Pueden acercarse los chacales y atrapar a un despistado. Pronto sólo queda una pequeña parte de la bandada original corriendo a su alrededor. Mientras va con ellos, podría muy bien encontrarse con otro macho seguido de una tropa de jóvenes. En ese caso los dos machos suelen pelearse. La disputa puede ser tan violenta que uno de ellos sea expulsado y huya a gran velocidad por la llanura: su bandada no tiene ninguna posibilidad de mantenerse junto a él. Durante unos momentos muestran indecisión; pero entonces, de nuevo ven un par de altas patas escamosas con tres dedos y el macho dominante ve crecer su bandada de pollos. No está claro que lo haya pretendido deliberadamente. Es posible que estuviera protegiendo el territorio de alimentación en provecho de su propia descendencia. Sin embargo, es benéfico para él aumentar su bandada de esta manera. Si un depredador consigue capturar un pollo, hay menor probabilidad de que sea uno de los suyos; por lo tanto, el objetivo de todo padre, la propagación de su línea genética, resulta favorecido.

Sean cuales fueren sus motivos, estas adopciones de crías pueden producirse varias veces durante los meses en que existe la bandada. El macho puede acabar con hasta sesenta pollos de varios parentescos diferentes que, al no haber nacido todos a la vez, son de varios tamaños distintos.

Tales agrupaciones de crías a cargo de unos pocos adultos reciben el apropiado nombre de «grupos guardería». Puede ser una manera muy adecuada de disminuir los problemas de los padres. El macho de eider (un pato marino) abandona a la hembra en cuanto ésta empieza a incubar los huevos. Ella construye el nido en la orilla de un estuario, allí empolla los huevos abnegadamente abandonándolos muy rara vez; mientras tanto no se alimenta en absoluto. En consecuencia, para cuando los huevos eclosionan se encuentra muy hambrienta. En cuanto los pollos pueden desplazarse los conduce hasta la orilla. Allí, a menos que sea la primera pollada de la temporada, encuentra una gran bandada de patitos vigilados por una o dos hembras adultas que pueden no haber criado. Sus crías se unen rápidamente a este grupo guardería y empiezan a chapotear en busca de pequeños crustáceos y moluscos. Ahora la madre ya podría alimentarse, pero ahí no hay nada para comer: su plato favorito son los mejillones que sólo se encuentran en aguas más profundas. Al cabo de unos días su hambre es tan pronunciada que se marcha a comer confiando sus pollos a otras hembras.

La bandada a la que se han incorporado sus pollos puede contar con un centenar de ellos. Se han observado grupos guardería que sumaban más de quinientos anadinos de eider. Las hembras que se ocupan de ellos reciben el nombre de «tías», aunque «niñeras» sería más apropiado pues, hayan criado o no, carecen de parentesco próximo con la mayor parte de sus pupilos. Cuando aparecen gaviotas amenazadoras, las tías emiten gritos de alarma y los pollos se

arraciman apretadamente a su alrededor. Si la gaviota tiene el valor de lanzarse sobre ellos, una tía puede incluso cogerla por la pata y tirarla al agua.

Los pollitos de los grupos guardería no requieren de sus tías otra cosa que protección. Son capaces de alimentarse por sí mismos. Pero las crías de mamífero no pueden ser tan independientes: necesitan tomar leche regularmente. Si bien las madres humanas, en ciertos lugares y en ciertos momentos, entregan a sus bebés a otras para que los amamenten, todos los demás mamíferos proporcionan a sus crías casi toda, si no toda, la leche que consumen. Con todo, para algunos padres mamíferos vale la pena depositar sus crías en un grupo guardería.

En las frías planicies de la Patagonia, barridas por el viento, se encuentran madrigueras del tamaño de grandes conejeras. Si escuchamos en su interior, oiremos ruidos de refriega. Observando a unos metros de distancia veremos acercarse cautelosamente a la madriguera, con la nariz levantada como señal de precaución, a un elegante roedor del tamaño y la forma de una liebre pero con largas patas en forma de zancos. Se trata de una mara, también llamada liebre de la Patagonia por el parecido, aunque no tiene ninguna relación con las verdaderas liebres sino que está emparentada con las cobayas. Si, como parece, ésta es una hembra, emitirá una llamada en forma de silbido y saldrán del agujero una docena de jóvenes que se arremolinan ansiosamente a su alrededor buscando las mamas con el hocico. Ella se escurre y se vuelve entre ellos oliéndoles los cuartos traseros hasta que finalmente encuentra los dos que busca: sus propias crías, a las que conduce a la sombra de un arbusto y allí les deja mamar.

Todo este rato, su compañero permanece en las proximidades observando lo que ocurre. Si llega otra pareja mientras la hembra está con las crías, los expulsa acometiéndolos con el cuello estirado. Al cabo de una hora más o menos, las dos crías vuelven corriendo a la madriguera, la hembra va al encuentro del macho y ambos se van a seguir pastando, quizás a una distancia considerable.

Pero no pasa mucho rato antes de que aparezca otra pareja y llame a sus crías de la misma manera. Si el grupo guardería es grande, y algunos comprenden hasta veinte crías, a todas horas habrá adultos de guardia. Éstos vigilan a los jóvenes y, con la experiencia y la sabiduría que les dan los años, avisarán mediante silbidos si detectan algún peligro para que las crías puedan precipitarse a la madriguera y estar seguras. Pero los propios adultos no se meten nunca. Inicialmente una de las hembras excavó la madriguera y poco después parió dos o tres crías bien desarrolladas junto a la entrada que, por propia iniciativa, se arrastraron hacia dentro. Luego hasta una docena de hembras más añadirán sus crías al grupo guardería de la misma manera.

Una hembra cuando visita la guardería hace lo posible para reservar la leche para sus propias crías, pero los otros jóvenes que la rodean son tan insistentes que eso es difícil. Pero el problema de la mara es sencillo comparado con el que afronta la madre murciélago. Debe encontrar a su cría no entre una docena sino entre un millón.

Cada año, en México, las hembras de murciélago rabudo abandonan a sus parejas y vuelan mil trescientos kilómetros hacia el sur de Estados Unidos. Están gestando y buscan un alojamiento especial para criar. Para que sus crías salgan adelante necesitan una cueva cálida, húmeda y con muy poca variación de temperatura entre el día y la noche. Y para que las madres consigan toda la comida

que necesitan tiene que estar en una zona donde haya gran cantidad de mariposas nocturnas y otros insectos que vuelen por la noche. No hay muchas cuevas que cumplan todos esos requisitos; en todo el suroeste norteamericano no hay más de una docena. Pero hay gran cantidad de murciélagos y en consecuencia las cuevas están atestadas. Varias de ellas contienen más de cinco millones de murciélagos. Una, la cueva de Bracken, en Texas, alberga más de veinte millones.

En el interior de esas cuevas el aire es sofocante a causa del hedor de amoníaco que se desprende de la capa de excrementos que tapiza el suelo. El calor procedente de la masa de cuerpos apiñados mantiene la temperatura en torno a 38 °C. Para aventurarse en la cueva es conveniente ir provisto de una máscara antigás que filtre la fetidez y de ropas protectoras ante la continua lluvia de excrementos y orina que cae del techo. El mejor momento para ver las guarderías de murciélagos es por la noche, porque las hembras no acarrear innecesariamente a las crías cuando salen volando en busca de alimento. En lugar de eso, las instalan en una zona especial de guardería, muy apretadas para reducir al máximo la pérdida de calor de sus cuerpos desnudos. A primera vista esas guarderías pueden no reconocerse como tales: parecen partes de la húmeda pared de roca con un inesperado tinte rosado. Mirando de cerca con las linternas se ve que esas grandes manchas son crías sin pelo, como pequeñas ciruelas brillantes apiñadas en densidades de mil seiscientas por metro cuadrado. Parece imposible que ninguna madre sea capaz de encontrar su cría en medio de tal muchedumbre. De hecho, hasta hace poco nadie pensaba que lo hiciera. Se creía que las hembras regresaban después de una noche de cacería y amamantaban a la primera cría que lograra agarrarse a su pezón. Recientemente, capturando hembras con crías a las que daban de mamar y realizando pruebas genéticas sobre ambas, se ha comprobado que esto no es así.

La hembra cuando vuelve se posa a unas decenas de centímetros de donde dejó a su hijo por última vez. Es muy poco probable que vuelva al mismo punto, aunque pudiera encontrarlo, porque durante la noche hay gran agitación entre los jóvenes y todos pueden haberse desplazado más o menos unos cuarenta y cinco centímetros.

En cuanto la madre aterriza, llama a la cría durante unos segundos y ésta le responde. Es difícil de creer que tanto la madre como la cría puedan reconocer la voz del otro en medio del tumulto de la cueva, pero los murciélagos son famosos por su capacidad de desentrañar los ecos de sus chillidos de alta frecuencia y utilizarlos como referencia para orientarse. En comparación con esa capacidad, el problema que afronta ahora la madre parece simple. Los gritos individuales son muy variados. Si se disminuye su frecuencia hasta que el oído humano pueda captarlos, se puede apreciar que varían en volumen, duración, tono y frecuencia y comprenden chillidos, gañidos, gruñidos y gorjeos. Cuando la madre y el hijo se reconocen mutuamente la voz, intentan acercarse por la roca. Pero eso no es fácil. Mientras ella se abre paso a codazos por entre la masa de crías, éstas se apelotonan intentando arrebatarse un sorbo de leche. Los pezones están en las axilas, por lo que la hembra procura mantener las alas cerradas en la medida de lo posible mientras da patadas y muerde a los que la acosan. Hay tal confusión que quizá no encuentre a su cría y tenga que salir volando y empezar de nuevo. Cuando al final se encuentran, ella levanta el ala y la cría introduce el hocico en la axila para mamar.

Se alimenta durante cinco minutos, pasando de un pezón al otro. Al finalizar la comida la madre emprende el vuelo hasta otra parte de la cueva donde haya menos barullo. Allí se cuelga de los pies y se toma un merecido descanso, después de haber hecho todo lo posible para asegurar que su única cría, a pesar de todo, tenga su adecuada ración de leche.

Si un animal joven pertenece a una camada o a una pollada no puede esperar una solicitud parecida por parte de sus padres. Muchas aves favorecen deliberadamente a algunas de sus crías de forma que acomodan el número de pollos que cuidan a la abundancia o escasez de alimento. Las rapaces nocturnas, como casi todas las aves rapaces, empiezan a incubar sus huevos tan pronto como los ponen, como resultado de lo cual los pollos nacen en diferentes momentos y puede haber una notable diferencia de tamaño entre el primero y el último. El de más edad inevitablemente es más fuerte y vigoroso que los que nacen después. Cuando uno de los padres llega al nido con comida, el mayor aparta a los demás y se alimenta primero. Si en esa temporada en concreto hay abundancia de comida, todos los pollos comerán. Si no, el menor y más joven pasará hambre y al cabo morirá. Su cuerpo demacrado es devorado rápidamente por sus hermanos mayores y así no se pierde nada de carne. Por muy cruel e injusto que pueda parecer esto desde el punto de vista humano, el resultado foral llevará con mayor probabilidad a buen fin la misión de los padres de comenzar una nueva generación. Alimentar por igual a todos los pollos en una temporada mala podría muy bien conducir a la muerte de todos ellos por falta de alimento. De esta forma, por lo menos uno tiene las mayores probabilidades de sobrevivir.

La tarea de encontrar alimento para sus crías domina la vida de los padres durante la época de reproducción. Algunas veces, en ciertos lugares, este trabajo ocupa tanto tiempo que incluso el más trabajador de los padres no puede realizarlo sin ayuda.

Los arrendajos de matorral de Florida abordan el problema en equipos familiares. Viven en el monte bajo, donde las condiciones son duras y hay escasez de alimentos y de lugares de nidificación. No sólo la pareja reproductora ocupa el territorio que corresponde a un nido. Varios adultos jóvenes nacidos en el lugar en las dos temporadas anteriores también viven allí. Ayudan a sus padres a alimentar a sus hermanos más jóvenes y a defenderlos de depredadores tales como serpientes. La mayor parte de esos ayudantes son machos jóvenes. Las hembras jóvenes suelen marcharse en busca de pareja a otro lugar. Si el grupo es próspero puede extender la propiedad familiar. Finalmente puede hacerse tan grande, que uno de los hijos se establezca por su cuenta en un extremo. Se encontrará entonces en una buena posición para hacerse con la mayor parte del territorio cuando mueran sus padres. Pero en torno a la mitad de esos asistentes no se reproducirán nunca. Su vida habrá estado dedicada al bienestar de la siguiente generación; no al de sus descendientes directos, es cierto, pero sí al de sus hermanos y, por lo tanto, potencialmente al de sus sobrinos.

Este tipo de colaboración dentro de las familias está mucho más extendido de lo que se suponía hasta hace poco. Tanto entre las pollas de agua como entre los chochines y los picos carpinteros se encuentran especies que, en ciertas circunstancias, se comportan de esa manera. Del diez al quince por ciento de las aves de Australia también lo hacen, así como algunos mamíferos.

Los tíes, pequeños monos que viven en la bóveda de la selva tropical sudamericana, tienen grandes dificultades en criar a sus pequeños. Han de estar moviéndose constantemente, en busca de las frutas e insectos de que se alimentan, pero las crías, normalmente gemelos, son especialmente grandes y hay que cargar con ellas a la espalda hasta que son bastante crecidas. Su madre inevitablemente emplea gran parte de sus energías en proporcionarles leche y el trabajo de acarrearlas es demasiado para ella. Así que, en muchas ocasiones, el padre colabora. Pero incluso él necesita ayuda, pues no es fácil capturar un insecto o agarrar una fruta colgante con un par de bebés bien desarrollados en la espalda. Por ello, algunos de los hijos de la pareja permanecen junto a ellos durante varios años y se turnan en el transporte de las nuevas crías. El padre permite incluso que jóvenes poco emparentados se unan al grupo familiar si ayudan a cargar con las crías. En definitiva, puede haber hasta nueve adultos en una de estas partidas familiares. Pero de ellos sólo se reproducen una hembra y un macho. El macho a veces copula con alguna de las jóvenes hembras ayudantes, pero esto, por razones que desconocemos, nunca provoca, al parecer, embarazos.

Los elefantes también colaboran en el cuidado de los jóvenes. Todos los adultos de la manada son hembras. La guía es la más vieja y experimentada; el resto son sus hermanas, hijas y nietas. Los machos llevan una vida más o menos solitaria fuera de la manada. El nacimiento de una cría es un gran acontecimiento en esta sociedad. Las hembras, jóvenes y viejas, rodean al recién llegado murmurando entre ellas, acariciándolo con la trompa y ayudándole a deshacerse de las membranas del parto. Al cabo de una hora, el recién nacido puede andar y seguir a la manada cuando se desplaza, pero de todos modos está muy poco seguro sobre sus patas y necesita ayuda constante. Subir una pendiente o intentar salir de un hoyo de barro suele producir lamentos de angustia en la cría, y los adultos se apresurarán a ver qué pasa. A medida que transcurre el tiempo, la madre parece hartarse de esos gritos reclamando atención y deja que las hembras jóvenes, aún entusiastas, atiendan al pequeño.

El elefantito mama por lo menos hasta los dos años de edad. De la misma forma que un bebé se tranquiliza con el chupete, a veces el pequeño elefante se acerca a una hembra joven y le chupa el pezón sin leche. A ella parece gustarle la experiencia tanto como a la cría. Si un joven quedara huérfano a esta edad temprana, una de sus tías, en caso de que tuviera leche, le permitiría mamar junto a su hijo y en la práctica lo adoptaría.

Como las crías de tantos otros mamíferos, los elefantes jóvenes pasan gran parte de su tiempo jugando. Se dan topetazos, se persiguen entre los grandes pilares móviles de las patas de sus tías, se revuelcan en el barro. Cualquiera que los vea actuar de esa manera no dudará que se lo están pasando en grande, igual que los niños en el parque. Pero el juego tiene un propósito serio e importante. Es una forma de aprender. Una de las primeras cosas que tiene que descubrir una cría de elefante es a servirse de su trompa. Cuando sólo tiene uno o dos meses, el largo objeto bamboleante delante de su cara constituye sin duda un misterio para el pequeño. Sacude la cabeza y observa cómo oscila ese curioso apéndice. A veces tropieza con ella y cuando se acerca a una charca a beber, se agacha y sorbe extrañamente con la boca. No es hasta los cuatro o cinco meses de edad cuando descubre el hecho notable de que el agua se puede absorber con la trompa y luego,

si se sopla, introducirla en la boca. Y este descubrimiento conduce a una nueva gama de posibles juegos.

Los cachorros de león también juegan para dominar las capacidades que serán fundamentales para su suerte en la vida. Mientras su madre reposa tendida, uno de ellos salta de repente sobre la borla negra del extremo oscilante de su cola, empleando el mismo tipo de movimientos que necesitará para saltar sobre una pequeña presa en los años venideros. También se pelean entre sí. Incluso cuando sólo tienen unos pocos meses, poseen las garras y los dientes lo suficientemente largos y afilados como para hacerse daño unos a otros. Pero antes de empezar el juego, indican que no es una pelea en serio caminando con las patas rígidas de forma exagerada. Así, cuando se acometen lo hacen con las uñas escondidas.

A medida que crecen, las lecciones se hacen más realistas y más en serio. Una leona que haya capturado una gacela puede no matarla, sino arrastrarla con vida hasta sus crías y entregársela para que, aunque esté malherida practiquen cómo matarla. La nutria lleva un pez medio muerto que da a sus crías para que jueguen en una charca y practiquen las inmersiones y giros necesarios para ser un buen cazador subacuático.

Cuando las crías crecen, su cuerpo no sólo aumenta de tamaño sino que cambia de forma y de color. Muchas habrán ostentado durante su infancia un colorido especial para camuflarse. Los cervatillos tienen el pelaje moteado para confundirse con la luz fragmentada del sotobosque. Los pollos de gaviotas y charranes tienen tales dibujos que son casi invisibles agazapados entre los guijarros. Tanto los adultos como los pollos confían enteramente en la eficacia del camuflaje. Cuando se aproxima un intruso, los padres se van y el pollo se aplasta contra el suelo, sin huir por muy cerca que esté.

Los jabatos, a diferencia de los jabalíes adultos, son rayados pero no se comportan de la manera descrita. Al parecer no confían en su invisibilidad. Si son molestados, huyen junto con sus padres. Su coloración juvenil, por tanto, probablemente tiene otra función. Quizá se trata de una señal distintiva que asegura que los padres no se los coman y los traten como se debe tratar a las crías.

El joven de pez ángel emperador, que vive en los arrecifes de coral, al parecer también utiliza este sistema. Al principio tienen los flancos de color azul marino con rayas blancas concéntricas, totalmente diferentes de los padres, que ostentan una librea espectacular de listas alternas paralelas de amarillo y azul. De esta forma los jóvenes declaran palmariamente que aún no están maduros para que se les considere competidores por el territorio o las parejas y se les permite alimentarse en el arrecife junto a sus padres durante los varios meses que tardan en alcanzar la madurez.

La infancia toca a su fin. Para algunos, como los elefantes y los leones, el proceso es gradual y los jóvenes se alejan progresivamente de sus padres y dependen cada vez menos de ellos para alimentarse. Para otros, la transición a la independencia es sumamente brusca. Los albatros jóvenes de las islas de Sotavento pasan muchos días moviendo las alas para ejercitar sus músculos y adquirir fuerza, pero cuando se lanzan al aire tiene que salir bien a la primera. Muchos lo consiguen, y con sus habilidades aeronáuticas mejorando visiblemente con cada aleteo, parten mar adentro ganando altura.

Otros lo hacen peor. Agitando las alas de forma inexperta, caen al mar; en el

que se han reunido tiburones tigre, como cada año, en espera de esta abundancia repentina de alimento, que ascienden con la boca abierta para capturarlos. Algunos de los jóvenes son tragados de un solo bocado. Otros, luchando para volver al aire, caen de nuevo arrastrados por la estela de los tiburones que nadan en la superficie. Picotean valientemente el hocico puntiagudo del monstruo, pataleando frenéticamente y golpeando con las alas. Uno se levanta. El tiburón lo coge por las patas, pero mientras intenta sujetarlo mejor, la joven ave queda libre y aletea por encima del tiburón. Antes de que el tiburón pueda volverse para un segundo ataque, el albatros consigue ascender lo suficiente como para sacar las patas del agua. Ha sobrevivido a la primera crisis de su vida independiente.

Los murciélagos rabudos jóvenes también han de abandonar finalmente su guardería. Mientras estaban en ella, dentro de la cueva, se hallaban relativamente seguros. En ella murieron menos del uno por ciento. Pero cuando vuelan por primera vez al mundo exterior, comienza la mortandad. En el cielo aguardan halcones de los murciélagos volando en círculo; en un tocón junto a la entrada de una cueva un mapache sentado los derriba con la pata para comerse los cuerpecillos y dejar las alas membranosas junto a él en un montón. Al ponerse el sol, una riada de jóvenes murciélagos sale por la boca de la cueva como si fuera una columna de humo e inicia la primera etapa de su largo viaje hacia el sur.

Diez millones de murciélagos nacen cada año en la cueva de Bracken, en Texas. Antes de un año siete millones habrán muerto. Tales son los peligros de la infancia.

3. ENCONTRANDO COMIDA

Los animales tienen que matar para comer. A diferencia de las plantas, no pueden construir su cuerpo únicamente a base de minerales tomados de la tierra y gases extraídos del aire. Tienen que comer plantas. Algunos las consumen directamente; otros lo hacen indirectamente, devorando a los animales que comen plantas. Ni las plantas ni los animales consienten que se les coma. Por lo tanto, para un animal, encontrar su alimento puede ser una dura y constante prueba.

Algunas plantas, sobre todo hierbas, pueden consumirse sin mucha dificultad y con poco esfuerzo, pero muchas otras se defienden. Esto se hace muy evidente si uno se encuentra hambriento en una pluviselva tropical. Está rodeado por el conjunto más abundante y variado de plantas del mundo, por lo que, aquí más que en ningún otro lugar, debería ser fácil recolectar una comida vegetariana. Pero los troncos y tallos del entorno están armados con tremendas espinas y garfios; las raíces están llenas de veneno; las hojas, repletas de pinchos. Entonces uno se da cuenta de que alimentarse a base de plantas puede requerir habilidad y conocimientos.

Los animales herbívoros, poseen ambas cosas. Los monos lanudos consumen sobre todo hojas y pasan largas horas cada día sentados en las copas a treinta o más metros de altura, cogiendo hojas y llenándose la boca con ellas; pero no lo hacen de cualquier manera: examinan cada hoja, volviéndola, oliéndola a veces, desechando una, quedándose otra. Están obligados a hacer esto porque la mayor parte de los árboles de la selva se protegen contra los atacantes mediante una savia venenosa. El veneno aparece un poco después de que la hoja haya brotado, por lo que los monos pueden evitar sus peores consecuencias si sólo comen hojas jóvenes. Pero aun así no pueden eludirlas por completo y al cabo de un rato su estómago ya no puede tolerarlo; entonces abandonan ese árbol y se instalan en otro de una especie diferente, cuyas hojas también tendrán su propia toxina, pero como será algo distinta desde el punto de vista químico, los monos podrán tomar otra ración de hojas.

Algunas plantas tienen venenos más virulentos. El algodoncillo de América del Norte al dañarse exuda una savia lechosa que al salir se solidifica y ayuda a reparar la herida. También protege a la planta de una forma más general pues tiene un gusto tan amargo y es tan venenosa que muchos animales no se la comen. Las vacas, los ciervos y los caballos ni la tocan, pero algunos insectos han encontrado la manera de comerse las hojas. Los escarabajos, cuando aterrizan en una, cortan inmediatamente el nervio central. El látex fluye de la herida y cae al suelo sin representar ningún peligro; el escarabajo entonces puede comer los tejidos que están por encima del corte a los que el látex ya no puede llegar. Algunas especies de orugas no sólo cortan el nervio de esta manera sino que recortan un círculo por la parte inferior de la hoja y sólo se alimentan detrás de este foso protector.

Las orugas de la mariposa monarca, pueden alimentarse del algodoncillo sin tomar esas precauciones. Junto con muy pocos insectos más han adquirido inmunidad al veneno. Este notable logro bioquímico representa ventajas importantes. Como casi todos los demás animales rehuyen el algodoncillo, las orugas de la mariposa monarca tienen toda la hoja para ellas. Además, almacenan

el veneno en sus tejidos, por lo que adquieren la protección que éste representa y los pájaros encuentran tan desagradables a las orugas como los herbívoros a la planta. Como las orugas ostentan colores muy llamativos, los pájaros en seguida reconocen que no son comestibles y las dejan en paz. Las moléculas del veneno siguen siendo activas y potentes incluso después de que las orugas han reorganizado su cuerpo y se han transformado en mariposas. Como todavía tienen la toxina en su organismo, los adultos, igual que las orugas, son de vivos colores y los pájaros no las molestan.

Pero las cosas no siempre son tan difíciles para los vegetarianos. En realidad algunas veces las plantas incitan a los animales a comer de ellas. Tienen que transportar el material genético –el polen– de una planta individual a otra, y están preparadas para sacrificar una parte importante de él como alimento de quien realice el trabajo. Para anunciarlo, rodean el polen y las anteras que lo producen con los vistosos pétalos de la flor.

El abejorro posee un complejo mecanismo recolector de polen. Es muy peludo y los pelos de su cuerpo están recubiertos de ganchos microscópicos que capturan la menor partícula de polen mientras el abejorro se afana en la flor. Cuando se va volando, empieza a adentrarse el pelo mediante unos peines de cerdas que se encuentran en la mitad inferior de las patas posteriores. Tras hacer esto se frota ambas patas posteriores entre sí, retira el polen acumulado en el peine mediante un cepillo rígido presente en el extremo de la pata y lo traslada a una profunda concavidad de la parte superior de la pata contraria. Esta concavidad está rodeada por una empalizada de largas cerdas formando una cestilla; en ella el abejorro apelmaza el polen con ayuda de las patas centrales, moldeándolo en torno a una fina protuberancia que allí se encuentra, de forma que cuando vuelve al nido después de una salida fructífera, tiene un brillante botón amarillo de comida en cada pata posterior.

En la mayor parte de las flores, las anteras liberan el polen hendiéndose longitudinalmente y dejando que éste salga. Sin embargo, las de la belladona, el tomate y otras varias plantas dejan salir el polen por un pequeño orificio del extremo, a través del cual salen unos pocos granos cada vez. Esto es demasiado poco para los abejorros. Cuando uno de ellos aterriza en una de estas flores, sujeta el conjunto de las anteras con las seis patas y hace vibrar sus músculos tan vigorosamente que todo el cuerpo se agita con un fuerte zumbido y el polen sale de las anteras como la sal al sacudir un salero.

Una parte de ese polen se desprende cuando el abejorro visita otra flor, pero si tenemos en cuenta que muy pocos granos bastan para dar lugar a la fecundación y que el abejorro puede recoger dos millones en un solo viaje, queda claro que el precio que paga la planta por el transporte es muy alto.

Los granos de polen, que consisten sobre todo en precioso material genético, son costosos de producir para la planta, por ello muchas flores ofrecen además, o en su lugar, un pago que es más barato porque no es más que agua azucarada: el néctar. Fabrican este líquido en los nectarios, que se encuentran en la parte más profunda de las flores. Allí el néctar no se evapora tan rápido como lo haría si estuviera en una posición más expuesta, ni tampoco pierde su dulzura diluyéndose con agua de lluvia. Esta disposición asegura que los insectos que acuden a alimentarse del néctar, aunque no busquen nada más, queden recubiertos del polen que a la planta

le interesa que transporten. Las abejas recolectan el néctar además del polen sorbiéndolo con sus piezas bucales tubulares y transportándolo en el estómago hasta la colmena, en cuyos panales lo almacenan en forma de miel.

La limitación de este tipo de comida, desde el punto de vista de un animal, es que sólo está disponible durante el corto período en que las plantas están en flor. Por ello, las mariposas, que se alimentan de néctar en su forma adulta, sólo pueden estar activas durante el verano y las abejas tienen que trabajar para recolectar todo el néctar y todo el polen que sea posible mientras los haya y almacenando lo que no necesiten para alimentar a la colonia durante la época de escasez.

Las hormigas odre de Australia central tienen un problema de almacenamiento parecido; lo resuelven convirtiéndose algunas de ellas en recipientes. Estas obreras especializadas, que los entomólogos llaman repletas, nunca salen del hormiguero, sino que viven en galerías a dos metros de profundidad bajo la tierra roja. Cuando las obreras que han recolectado en el exterior vuelven con el buche lleno de néctar, lo transfieren a una repleta, que se hincha hasta que su abdomen, al principio no mayor que un grano de arena, alcanza el tamaño de un guisante grande. La pequeña cabeza y las patas sobresalen en un costado pero ya no pueden caminar. Lo único que pueden hacer es sujetarse al techo de su galería, donde centenares de ellas cuelgan en hilera. Cuando llega la estación seca y el alimento escasea, las obreras activas de la colonia visitan esta despensa viviente y acarician a las repletas con las antenas hasta que regurgitan algunas gotas. La mayor parte de animales que viven en tierras donde hay una estación sin flores y carecen de sistemas de almacenamiento, sólo pueden disponer del polen y el néctar como un complemento estival a su alimentación. En África del Sur, los pequeños ratones de las rocas toman néctar –al tiempo que las polinizan– de algunas especies de *Protea* que, para mayor facilidad, tienen las flores cerca del suelo y mirando hacia abajo. En Madagascar hay salamanquesas que lamen el néctar de las flores de palma. En Europa los herrerillos lo toman de la *Fritillaria*, la única planta europea de la que se sabe que es polinizada por un ave. Algunas especies de murciélagos frugívoros también sorben néctar si lo encuentran. La plantas que dependen de ellos para la polinización sólo abren sus flores de noche. Son de color pálido para que se las vea mejor en la oscuridad.

Puesto que los animales como éstos se alimentan de otras cosas en otras épocas del año, no pueden disponer un aparato especializado recolector de néctar, porque eso haría difícil, si no imposible, alimentarse de otras sustancias. Pero en los trópicos se pueden encontrar flores de uno u otro tipo durante todo el año, por lo que ahí existen animales que hacen del polen y del néctar su principal fuente de alimento y han adquirido órganos muy eficaces para recogerlos.

Varios grupos de aves lo consiguieron. Los loros, una rama de la familia de los loros, poseen una lengua con pequeñas papilas en su superficie que pueden erigirse, formando así un cepillo con el que barrer el néctar. Los colibríes de América del Sur y los suimangas de África están equipados de manera distinta. No tienen la lengua en forma de cepillo, sino que es muy larga y dividida en dos desde la mitad hasta la punta. Antes se pensaba que estas aves la utilizaban como si bebieran con un popote; en realidad, lamen el néctar metiendo y sacando la lengua con rapidez de la flor, en el caso de los colibríes a una velocidad de trece veces por segundo.

A la planta no le interesa proporcionar cantidades abundantes e ilimitadas de néctar. Le conviene más que el ave, en lugar de hacer una visita y saciarse, vuelva más o menos cada hora, día tras día. Así quedará espolvoreada con sucesivas cargas de polen a medida que vayan madurando y las distribuirá a otras flores de la misma especie que se encuentren en su territorio. *Heliconia*, un tipo de plátano salvaje sudamericano, produce largos tallos colgantes con hileras de flores espinosas en cada lado; las flores maduran una después de otra empezando por las más viejas de la parte superior. Esas flores producen unas pocas gotas de néctar cada vez. El colibrí que se alimenta de él se ve obligado a visitar muchas plantas una detrás de otra. Cuando el nectario se ha vaciado, tarda un tiempo en volverse a llenar; si el colibrí vuelve demasiado pronto, no tendrá suficiente alimento para compensar el gasto de energía que habrá efectuado para desplazarse hasta la flor; por otra parte, si tarda demasiado, un ave rival puede haberse adelantado. Por lo tanto, un colibrí especializado en alimentarse de *Heliconia* tiene que recorrer todo un grupo de plantas visitando cada conjunto de flores de manera rotatoria según un horario prefijado.

El suministrar la recompensa en pequeñas cantidades no es la única restricción que imponen las plantas para obligar a sus transportadores de polen a prestar el servicio que ellas necesitan. El polen que va a parar a una planta de diferente especie no sirve para nada; es preferible que los mensajeros lo lleven a plantas del mismo tipo donde se unirá con los óvulos para formar las semillas; por eso las flores ocultan el néctar tras obstáculos de los que sólo un pequeño grupo o incluso una sola especie tienen la llave, la cual es de un diseño tan especializado que para su propietario es difícil, si no imposible, usarlo en otra flor.

Algunas flores sudamericanas tienen forma de trompeta curva: sólo los colibríes que tienen el pico curvo pueden libar en ellas, éste encaja tan ajustado como un alfanje en su vaina. Una orquídea de Madagascar, *Angraecum*, segrega su néctar en un espolón tubular verde de treinta centímetros de longitud que cuelga del labio de una flor blanco-verdosa en forma de estrella. Sólo los dos centímetros del fondo de esta estructura contienen néctar. Cuando fueron observadas por primera vez en el siglo XIX los naturalistas quedaron desconcertados de cómo un animal podía alimentarse de él. Charles Darwin, al llevarle la planta unos desorientados botánicos, predijo con total confianza que, teniendo en cuenta el tamaño y el color de la flor, su polinizador debía ser una mariposa nocturna y que, por extraño que pudiera parecer, tendría una trompa de treinta centímetros de largo. Los entomólogos de la época dijeron que esa idea era disparatada. Cuarenta años después se descubrió tal mariposa nocturna gigante y para conmemorar la predicción de Darwin, como parte del nombre científico se le atribuyeron las palabras «forma predicta».

Pero esos obstáculos no son suficientes para detener a todos los animales hambrientos que desean apoderarse del néctar. Donde hay cerraduras hay ganzúas. Las abejas carpinteras utilizan sus mandíbulas en forma de sierra para perforar los lados de las flores y llegar a los nectarios; todo un grupo de aves sudamericanas emparentadas con las tanagras son conocidas como perforadoras de flores porque hacen eso. En la parte superior del pico tienen un gancho que sujetan a la flor, entonces hacen servir la mandíbula inferior, más corta y en forma de aguja, para hacer un corte en la flor a través del cual introducen la lengua; ésta, aunque no

puede compararse con la lengua de un colibrí, es tan larga como para saquear los nectarios desde esa posición.

Más avanzada la estación, las plantas les ofrecen a los animales una comida de diferente tipo y por distintas razones. Después de que las flores hayan sido fecundadas se desarrollan las semillas; también éstas tienen que dispersarse porque es mejor que la siguiente generación crezca alejada de la planta madre, donde no le perjudique su sombra ni le priven de alimento sus raíces. Ciertas semillas son tan ligeras como para que se las lleve el viento, pero las más grandes sólo las pueden transportar animales y, una vez más, el pago es en forma de comida.

Las higueras engloban sus numerosas semillas en infrutescencias de dulce pulpa; cuando una de las que viven en las selvas sudamericanas da fruto, acuden manadas de animales desde kilómetros a la redonda. Estos higos no son mayores que una bellota, pero hay enormes cantidades de ellos y todo tipo de animales los encuentran irresistibles; una atmósfera de carnaval rodea dichos árboles. Los conflictos que en otro momento pueden existir entre los animales se olvidan durante el festín general. Los monos lanudos y aulladores, monos araña, capuchinos y titíes se agolpan para alcanzar los frutos. Las cotorras y los guacamayos los arrancan con el pico. Los tucanes los toman de uno en uno y los lanzan al aire para recogerlos en el fondo de la garganta. Las semillas contenidas en los frutos atraviesan el conducto digestivo de los comensales sin sufrir daño alguno y son defecadas, con suerte, a cierta distancia.

Sin embargo, para la planta puede ser un inconveniente que sus frutos sean muy digeribles. Como el fruto no es muy nutritivo en relación a su volumen, los animales que los comen deben consumir muchos; a menos que adquieran un estómago grande y engorroso, tienen que digerirlos pronto y eliminar los desechos; y eso es lo que hacen. Algunas aves frugívoras pueden tragar una fruta y cinco minutos después defecar los restos. A causa de ello, muchas de las semillas caen al suelo cerca de donde el animal las había recogido, frustrando las expectativas de la planta; pero por lo menos algunas permanecen en el estómago y los intestinos para que el animal, ya saciado, las lleve con él al partir.

Algunos animales tratan con semillas mucho más grandes. La nuez moscada, completa con su corteza comestible, es casi tan grande como un huevo de gallina, con un diámetro de unos cinco centímetros. La paloma imperial verde puede desencajar la mandíbula inferior –caso único entre las aves– y agrandar la boca no sólo vertical sino también horizontalmente y tragar una nuez moscada que es algo mayor que su propia cabeza. Las semillas de este tamaño permanecen en la molleja poco tiempo, el necesario para que la corteza se desprenda; luego el ave, quizá cuando se encuentre en un posadero habitual, regurgita la nuez moscada y ésta cae al suelo. La adaptación de esta paloma a alimentarse de objetos grandes es tan buena que semillas sólo un poco menores que la nuez moscada pasan a través del conducto digestivo y caen junto con una pequeña cantidad de excremento que les ayudará a crecer en el suelo del bosque.

Las semillas en sí, son más ricas en nutrientes que cualquier envoltura carnosa. Contienen alimento empaquetado para nutrir a las pequeñas plantas en las primeras etapas de su crecimiento, hasta que puedan producir el sustento por sí mismas mediante las hojas. Pero mientras que las plantas permiten a los animales

un fácil acceso a la carne de los frutos, emplean fuertes medidas de protección para las semillas, encerrándolas en algún tipo de coraza.

Por otra parte, los animales hacen lo posible por explotar una fuente de alimento tan importante. Los cuervos y los carboneros sujetan pequeñas semillas con un pie y las abren golpeándolas con el pico. El picogordo, un tipo de pinzón, tiene un pico tan potente que rompe huesos de cereza e incluso de aceituna. La castaña del Brasil es una de las semillas mejor protegidas, pero también puede consumirse. El agutí, un roedor de patas largas que busca comida por el suelo de la selva, tiene unos dientes delanteros en forma de cincel con los que puede cortar la cáscara de la castaña del Brasil para sacar la apetitosa almendra.

Aun así, la castaña del Brasil no sale perdiendo del todo. Este árbol da frutos en grupos encajados entre sí como los gajos de una naranja y empaquetados en una «caja». Cuando la caja cae al suelo, se abre lanzando los frutos en todas direcciones. Si el agutí las encuentra, es posible que haya más de las que puede comer en una sentada, entonces las recoge guardándoselas en los abazones (carrillos). Luego entierra las que le han sobrado de una en una y en diferentes sitios de su territorio para recuperarlas más tarde cuando vengan tiempos peores. Pero la memoria del agutí a veces falla; no siempre recuerda dónde enterró cada una. Así, aunque el árbol no consiguió hacer sus semillas invulnerables, logró, a cambio de ciertas pérdidas, distribuir algunas de ellas.

Además, las plantas tienen otro sistema de impedir que los animales destruyan sus semillas: las envenenan. La estricnina, uno de los venenos más mortales, se obtiene de las semillas de un alto árbol de hojas perennes que vive en Asia tropical. Sus frutos son del tamaño y color de naranjas pequeñas: ardillas y calaos se alimentan de su pulpa carnosa, pero tienen mucho cuidado de no cascar ninguna de las semillas en forma de disco.

Los guacamayos están especializados en comer semillas y se enfrentan con frecuencia con este problema. Viven en parejas aisladas, pero en determinados momentos del año se congregan en gran cantidad en lugares determinados a la orilla de los ríos, en los que mordisquean el suelo. No lo hacen para fabricar nidos, ni tampoco se trata de una forma de ritual: hace poco se descubrió que acuden a esos lugares determinados a reunir ciertos minerales como el caolín que neutralizan el veneno absorbido de las semillas que han comido esa temporada.

Así como las semillas suponen un gran festín para quienes están equipados para consumirlas, lo mismo ocurre con sus equivalentes animales: los huevos. Para abrirlos también se requieren habilidades y herramientas especiales.

El cusimanse, una mangosta enana de África occidental, enfrentado a un huevo de gallina pone las patas anteriores sobre él y, con un vigor que no desmerecería el de un jugador de fútbol americano, lo lanza hacia atrás a través de sus patas posteriores abiertas. Tarde o temprano el huevo golpea con algo y –más pronto que tarde– se rompe. El alimoche, cuando encuentra una puesta de huevos de avestruz, coge piedras de tamaño adecuado con el pico y con un cabezazo las lanza en dirección al nido. Lo que le falta de puntería lo tiene de persistencia, y siempre logra romper un huevo; cuando lo consigue, dispone de más comida de la que puede manejar sólo, y muchos otros animales se acercan a lamer el huevo derramado.

La serpiente africana devoradora de huevos posee una herramienta especial para

abrir huevos. Como la mayor parte de las serpientes, puede desarticular su mandíbula inferior cuando se encuentra con una comida muy grande, pero hace más que eso: las vértebras que están justo detrás de la cabeza tienen unas prolongaciones en la parte inferior que se proyectan hacia la garganta para formar una pequeña sierra; al empujar el huevo hacia el interior del esófago mediante contracciones musculares, esta sierra rompe la cáscara, la serpiente traga el contenido y regurgita la cáscara aplastada y unida aún por las membranas internas.

Desde el punto de vista de un depredador hambriento, los caracoles presentan los mismos problemas que los huevos, es decir, son bocados succulentos encerrados dentro de una concha. Pero para la serpiente de cabeza ancha de las Guayanas son alimento predilecto, por lo que ésta tiene unas mandíbulas modificadas para el caso. Tiene una mandíbula inferior unida tan laxa a la superior que se puede proyectar hacia delante como una larga y estrecha cuchara. Cuando la serpiente coge un caracol, lo sujeta con los dientes de la mandíbula superior mientras introduce la inferior por la abertura de la concha. Los dientes ganchudos de su extremo se clavan en el cuerpo del caracol y con un giro de las mandíbulas la serpiente lo extrae y se lo traga.

También hay aves que devoran caracoles. El milano de los Everglades, de Florida, coge caracoles y los transporta a un posadero. Allí espera, sujetando con fuerza el caracol con una de las garras. Por fin el caracol saca la cabeza con lentitud y precaución, momento en el que el milano lo coge con el pico y con un rápido estirón lo arranca de la concha y se lo traga. Los zorzales atacan el problema de forma más expeditiva: capturan caracoles de jardín, que tienen la concha fina, con el pico y los aplastan contra una piedra.

Las aves limícolas recolectan gran cantidad de pequeños moluscos de los bancos de arena y fango cuando se retira la marea; los extraen de la concha con un giro de cabeza. Los correlimos los localizan, así como a gusanos y larvas de insectos, sondeando el barro con el pico y detectando los bocados que buscan mediante el tacto. Esto puede ser una ocupación de exposición peligrosa. En las planicies mareales no hay ningún sitio donde esconderse, y las aves deben estar ojo avizor por si hay peligro. No es extraño que vayan en bandadas, de forma que siempre haya algunos individuos con la cabeza levantada dispuestos a dar la alarma en cuanto su seguridad parezca comprometida.

Los archibebes y chorlitejos también se alimentan en las planicies fangosas; pero al parecer corren más peligro ya que van en solitario. ¿Por qué despreciar la seguridad de la bandada? La respuesta se encuentra en la alimentación. En lugar de extraer presas que están enterradas capturan caracolillos y crustáceos que se encuentran en la superficie y los localizan mediante la vista. Cuando estos animalillos detectan vibraciones en la arena o notan desplazarse ondulaciones de las someras aguas en que viven, se entierran velozmente en el barro, donde los archibebes y chorlitejos no los vean. Si estas aves buscaran el alimento en grupos, los movimientos de uno entorpecerían las capturas de otro, y entre todos recolectarían muy poco. Están obligados a trabajar en solitario aunque sea más peligroso.

Los insectos que se ocultan en las ramas y troncos representan un recurso rico para los animales que saben cómo cogerlos. Mariposas, chinches y arañas se ocultan bajo la corteza de los árboles. En los bosques británicos el pequeño

agateador los captura agarrándose a los troncos con sus largos dedos y uñas curvadas, empujándose hacia arriba con la cola rígida presionada contra la corteza. Esta postura está indicada para trepar por el tronco hacia arriba, cosa que este pájaro hace describiendo una cerrada espiral en torno al árbol para no dejar ninguna parte de la corteza sin explorar. Cuando llega arriba, se dirige volando a la base de otro tronco y repite el recorrido. El cascanueces, por su parte, además de ser un pájaro algo mayor, es bastante más versátil. No depende de su cola ni de la fuerza de la gravedad para sujetarse con firmeza: sus dedos son fuertes como para agarrarse a la corteza sin importar la postura en que se encuentre y salta en todas direcciones con confiada agilidad.

Los dos pájaros mencionados comen sólo lo que encuentran en la superficie o pueden extraer de las grietas. Pero existen otras posibles presas que se hallan más bajo la corteza o en la madera misma. Éstas requieren diferentes técnicas y diferentes herramientas. Los picos o pájaros carpinteros tienen una preferencia especial por las larvas de escarabajo. Las localizan mediante el oído, poniendo la cabeza junto al tronco para captar el sonido de la larva perforando la madera a mordiscos, cosa que la larva hace casi siempre puesto que la madera es su alimento. Cuando la ha localizado, el ave agujerea el tronco a picotazos y desenrolla una lengua tan larga que puede medir hasta cuatro veces más que el pico. Le da consistencia una fina varilla ósea, alojada en una vaina que va desde la parte posterior del pico hasta la frente, pasando por debajo del cráneo. En algunas especies de la familia aún llega más lejos y se enrosca en torno a la órbita del ojo derecho. En los picos terrestres americanos, parientes cercanos de los picos carpinteros, la lengua es tan larga que sobrepasa la órbita del ojo para entrar en la parte superior del pico por el orificio nasal izquierdo, de forma que el animal sólo puede respirar por el derecho. Estas aves utilizan esta lengua tan desmesurada para alimentarse de hormigas. La lubrican con una saliva pegajosa, para que las hormigas queden adheridas, y al mismo tiempo de carácter alcalino para neutralizar el ácido fórmico de sus agujones.

Al parecer no hay mejor herramienta para extraer hormigas y termites de sus nidos que una lengua de este tipo, porque no sólo la tienen algunas aves: también muchos mamíferos. Varios grupos de ellos se han especializado en esta dieta y todos han adquirido una larga lengua pegajosa de forma independiente a lo largo de la evolución: un marsupial, el numbat, de Australia; un pariente lejano de los antílopes primitivos, el oricteropo o cerdo hormiguero, de África; los pangolines de África y Asia, que están cubiertos por una coraza de placas córneas de forma que parecen gigantescas piñas animadas; y las tres especies de hormigueros, bastante diferentes, de América del Sur: el gigante, del tamaño de una gacela, que habita en las sabanas; el pigmeo o sedoso, del tamaño de una ardilla, de la bóveda selvática, y el tamandúa, del tamaño de un mono, de las zonas intermedias del bosque.

No sabemos cuánto tardaron los distintos antepasados de estos animales tan diferentes en adquirir esas lenguas porque no hay pruebas fósiles de ninguna antigüedad que nos lo digan, pero el proceso debe de haber durado varios millones de años. Sin embargo, un animal ha adquirido la habilidad de sacar termites de su nido mucho más rápido. Puede haberlo hecho incluso en los últimos siglos, aunque nadie lo puede decir con seguridad. El chimpancé no esperó que la evolución modelara su cuerpo para hacer una herramienta especializada. Usó su inteligencia

y destreza para procurársela. Toma un largo tallo de hierba, arranca todas las hojas laterales que pudiera tener y luego lo mete en el agujero de entrada de un termitero. Los termites obreros y soldados lo atacan como atacarían a cualquier otro intruso. Se cuelgan de él clavando las mandíbulas y sacrificándose por el bien de la colonia. Entonces el chimpancé saca el tallo de hierba y recoge los termites con los dientes chasqueando los labios con placer.

Los insectos pueden capturarse no sólo en sus nidos y túneles sino en el aire. De hecho, fueron los primeros animales que dominaron el vuelo y lo hicieron unos doscientos millones de años antes de que las aves lograran hacer lo mismo. Todavía hoy, la práctica totalidad de los insectos en alguna etapa de su vida es capaz de volar. Los termites y las hormigas lo hacen durante la época del apareamiento para dispersarse y crear nuevas colonias. Enormes cantidades de otras especies de insectos vuelan durante su fase adulta. Por ello, muchos animales insectívoros los persiguen en el aire.

Durante el día, las golondrinas los persiguen a poca altura. A mayor altitud los vencejos los capturan volando con la boca abierta. Una pareja de vencejos con familia que alimentar puede capturar veinte mil insectos en un día. Al anochecer, podargos y chotacabras toman el relevo. Muchas de estas aves insectívoras tienen una serie de sedas alrededor del pico, las cuales antes se pensaba que canalizaban los insectos hacia la boca abierta, pero ahora parece más plausible que lo único que hagan sea proteger los ojos del ave cuando se lanza en medio de nubes de insectos. Los murciélagos, que conquistaron los cielos más recientemente que las aves, también explotan esta fuente gigantesca de proteínas. Los diez millones de murciélagos rabudos mexicanos de la cueva de Bracken eliminan de los cielos cien toneladas de pequeños insectos cada noche.

Pero los insectos voladores tienen enemigos mucho más antiguos. Casi tan pronto como se lanzaron a los aires, otros invertebrados –las arañas– empezaron a ponerles trampas. Todas las arañas fabrican seda. Se trata de una proteína líquida que expulsan a través de unos pequeños conductos que tienen en la parte posterior del abdomen y se endurece al contacto con el aire. Una araña puede producir distintos tipos de seda a partir de diferentes hileras. Algunos de estos tipos son más fuertes que el hilo de acero del mismo diámetro; se trata de las fibras naturales más fuertes conocidas. Las arañas utilizan la seda de múltiples maneras: para forrar nidos, hacer bolsas para huevos, tejer toldos para las crías y como cuerda de seguridad cuando saltan.

Pero su uso más ingenioso es en la construcción de trampas para insectos.

Casi siempre las cazadoras son las hembras. La araña boleadora hila un solo filamento lastrado con una gota pegajosa en el extremo. Al cazar, hace oscilar el filamento en torno a su cabeza y lo lanza cuando un insecto pasa cerca. Si el tiro es bueno, el insecto se enreda con el hilo y cae derribado. La araña de horca dispone una serie de hilos pegajosos desde las ramas de un arbusto hasta el suelo, tan tirantes que si un insecto, ya sea caminando por el suelo o volando cerca de él, tropieza con uno de ellos, éste se rompe y la víctima queda pegada colgando en el aire hasta que la araña lo iza y lo devora. La araña reciaria hila una pequeña madeja de seda y la sostiene con las cuatro patas delanteras; cuando se acerca un insecto, abre las patas y sujeta la red por encima de su cabeza para atraparlo.

Sin embargo, la más compleja de todas estas trampas es la más familiar: la

telaraña redondeada. Se extiende a través de un pasillo aéreo a través del cual es probable que haya un paso frecuente de insectos. Para construirla, la araña trepa a un extremo de la abertura y levanta el abdomen al aire; de una de las hileras expulsa un filamento de seda, tan fino que incluso el más insignificante movimiento del aire lo levanta; sigue hilando hasta que hay casi un metro de hilo flotando en el aire. A fin se hace tan largo que alcanza el otro lado de la abertura y se enreda en una hoja o ramita. En cuanto eso ocurre, la araña deja de hilar, se vuelve, tensa el filamento y lo asegura por su lado.

Avanza por este primer hilo a medida que lo va reforzando. Cuando está fijado por el otro extremo, empieza a tender líneas como los radios de una rueda. Sobre éstos teje una malla espiral; para ello utiliza una seda más fina de una hilera diferente, a medida que sale, recibe una capa continua de una sustancia pegajosa; cuando cubre con ella la distancia entre un hilo radial y otro, le da un estirón con un pata y el pegamento se separa en gotitas que, a causa de la tensión superficial, arrastran consigo a la seda para formar pequeñas lazadas haciendo que el filamento quede tirante. Esta estructura tiene gran elasticidad. Si hay un fuerte viento o un insecto choca con la red a gran velocidad, las lazadas de hilo que hay dentro de los glóbulos pegajosos se desenredan de forma que el filamento puede aumentar hasta cuatro veces la longitud sin romperse y cuando se libera la tensión, se contrae de nuevo.

Una vez situada la espiral, la telaraña está acabada. La araña puede esperar acontecimientos en el centro de la tela, o bien retirarse a acechar a un extremo, con una de sus ocho patas descansando en un hilo de alarma a través del que detectará los movimientos que se produzcan. Puede soplar el viento haciendo que la malla se combe, pero luego recupera la forma. Si cae un insecto, la propietaria de la trampa saldrá de prisa, propinará un rápido mordisco envenenado a su víctima y luego la envolverá con un nuevo tipo de seda para llevársela y consumirla a placer.

Esta estructura bella y compleja pocas veces dura más de una noche. Las presas pueden estropearla y las gotas pegajosas pierden adherencia al contacto con el aire; finalmente la araña la enrolla y, para no desperdiciar la valiosa proteína de que está hecha, se la come. La siguiente noche la tejerá toda de nuevo.

Todos estos pequeños invertebrados –insectos voladores atrapados en telarañas, larvas ocultas bajo la corteza capturadas por pájaros carpinteros, moluscos enterrados en el fango recogidos por aves limícolas, termes lamidos por mamíferos hormigueros– se pueden obtener con poco más esfuerzo del empleado por los animales que sorben néctar y comen polen o recogen frutas y mastican hojas.

Los animales que se alimentan de esta manera lo tienen relativamente fácil. Pero no todas las comidas son tan accesibles. El alimento más nutritivo, la carne, se obtiene de los grandes vertebrados, por lo que los animales carnívoros han de ser cazadores vigorosos y atléticos. Para obtener su alimento tienen que utilizar una serie de estrategias distintas.

4. CAZANDO Y ESCAPANDO

Los cachorros de león marino parecen a salvo mientras holgazanean en una playa patagónica, adquiriendo fuerzas y preparándose para partir al mar. Ningún gran depredador los amenaza desde tierra, a excepción de ese ubicuo cazador, el hombre, y en cualquier caso, muchas de sus playas son de difícil acceso pues se encuentran en la base de altos acantilados. Por el otro lado, les protege el mar.

Pero el mar no es una barrera tan segura como podría parecer. De vez en cuando, una de las grandes olas que rompen procedentes del océano lleva con ella una oscura y siniestra presencia. Al curvarse la cresta, el agua que cae deja al descubierto el enorme flanco blanquinegro de una orca acercándose a la orilla. Emerge en la playa, sostenida aún por el agua de la ola que se retira, y con un potente golpe de su gran cola se lanza en medio de un grupo de crías de león marino desprevenidas. Antes de que se dispersen gritando angustiadas, la orca tiene a una debatiéndose en sus fauces. Para entonces, la siguiente ola se aproxima; el cetáceo se pone de costado para que la ola lo devuelva al mar. Mientras se aleja nadando a gran velocidad, sacude la cabeza y lanza la cría, aún viva, dando vueltas por los aires; tan pronto cae al agua, la orca la lanza de nuevo hacia arriba de un coletazo o la coge con la boca y la sacude. Las respuestas a por qué el cetáceo se ejerce con la cría indefensa de esta manera sólo son conjeturas. Quizás esta paliza ablanda la piel de la pequeña presa. Quizás es una muestra de júbilo del cazador triunfante. No dura mucho. Antes de un minuto la cría está muerta y devorada.

Esta muerte tan repentina e indiscriminada, que no es a causa de una debilidad o un error, sino por puro azar, es la suerte que corren grandes cantidades de animales devorados cada día por los depredadores. Un saltamontes que mastica una hoja recibe el impacto de la lengua de un camaleón proyectada como una lanza; un ratón de campo que busca semillas en el crepúsculo de un bosque inglés, cae atravesado por las garras encorvadas de una lechuza que salta sobre él, y puede estar muerto incluso antes de que el pico de su captor lo empiece a desgarrar; un lagarto del desierto de Arizona, apuñalado por los colmillos hipodérmicos de un crótalo, queda paralizado cuando el veneno le penetra en las venas y no puede ofrecer resistencia a la serpiente, que lo sujeta con la boca y se lo traga empezando por la cabeza.

Algunas hormigas cazan en enjambres de muchos miles, recorriendo la selva en busca de ciempiés y arañas, termites y escorpiones, ratones y lagartos, en realidad de cualquier pequeño habitante del suelo de la selva. Tanto en África como en América del Sur aparecieron de forma independiente a lo largo de la evolución, hormigas que cazan de esta forma. En América del Sur forman ejércitos de tres cuartos de millón de individuos. A veces, puede verse, uno acampado al pie de un árbol o bajo un tronco caído; se halla recogido en forma de gran bola de unos sesenta o noventa centímetros de diámetro. La superficie exterior está cubierta por un encaje de soldados con las patas unidas entre sí y las enormes mandíbulas abiertas, preparadas para clavarse en cualquier cosa que pueda acercarse. Dentro de esta masa, las obreras, más pequeñas, han creado cámaras de manera parecida, en las que cuelgan las pupas. Y en el corazón de la comunidad reside la reina. Mide más de dos centímetros, el doble que cualquier otro individuo de su ejército. Su cuerpo brilla con un matiz especial porque sus servidores la limpian continuamente. Su

cabeza es grande y contiene un cerebro notable, muchas veces mayor que el puñado de neuronas que poseen las obreras. Su abdomen es una gigantesca fábrica de huevos; durante su vida sale de él un chorro casi constante de huevos. Una obrera recibe cada huevo que sale y lo lleva a las cámaras de incubación, donde recibirá toda clase de atenciones.

Cada mañana, la mayoría de los soldados abandonan el campamento y salen a cazar formando una larga columna marrón de varios centímetros de ancho que serpentea por el suelo de la selva. En cabeza, los que componen la vanguardia avanzan resueltamente; como todos los individuos de este ejército, son ciegos y localizan las presas palpando con las antenas. Mientras avanzan, rozan el suelo con el cuerpo dejando un rastro oloroso que siguen los que vienen detrás. Si el paso discurre por un desnivel o un tronco, las obreras se unen entre sí para formar una escalera viviente por la que trepa el resto de la columna. Si atraviesan un claro soleado, los soldados juntan las patas para formar un toldo bajo el que pasan las obreras, que están menos protegidas frente a los rayos del sol.

Más o menos a unos treinta metros de distancia del campamento, los soldados de cabeza se despliegan y empieza la caza. Si descubren un saltamontes o un escarabajo, se lanzan todos sobre él, clavándole las mandíbulas en las juntas del esqueleto externo y desmembrándolo con precisión quirúrgica. Pueden comerse los despojos en el mismo momento o guardarlos junto a la columna para recogerlos cuando haya terminado la caza y llevarlos al campamento, para alimentar a la reina y a los que se quedaron para atenderla y protegerla.

Día tras día el ejército saquea la selva circundante. Hasta que un día, los huevos que la reina ha estado poniendo en tal abundancia empiezan a eclosionar y a salir pequeñas larvas. Las pupas también están empezando a abrirse y de ellas salen nuevas obreras y soldados. Ahora hay muchas más bocas que alimentar. Los alrededores ya fueron muy explotados, por lo que esa noche la reina deja de poner y toda la comunidad se pone en marcha transportando las obreras a las larvas. Al cabo de unos cien metros de viaje, se detienen. A la mañana siguiente una avanzadilla saquea el nuevo territorio. Durante las dos o tres semanas siguientes, cada noche el ejército realiza otra larga marcha a través de la selva hasta que las larvas, que han estado alimentándose vorazmente, han crecido del todo y empiezan a transformarse en pupas. Entonces el ejército monta un campamento más permanente, la reina empieza a producir más huevos y el ciclo mensual se repite.

Pocos animales pueden sobrevivir al ataque sostenido de este ejército devastador. Las avispas son unos de los insectos que tienen los agujones más venenosos, pero tal arma no les permite defenderse de las hormigas; cuando los soldados asaltan un nido de avispas expulsando a los ocupantes, algunas avispas se defienden buscando dónde clavar el aguijón, pero en vano porque las hormigas son demasiado pequeñas. Las avispas que se quedan mueren; la mayoría se van; destruyen el nido y las pálidas larvas de piel fina son transportadas a la parte posterior de la columna para matarlas. Incluso animales grandes, como perros atados, pueden quedar cubiertos por las hormigas y morir a causa de las diez mil picaduras recibidas. No hay defensa segura contra las hormigas legionarias más que apartarse de su camino lo más rápido posible.

En realidad, ésa es la manera en que la mayor parte de animales escapan de sus depredadores. Pero hay otras formas de que incluso los animales más indefensos

mejoren sus probabilidades de supervivencia.

En las llanuras de África oriental, los herbívoros –cebras, antílopes y gacelas– encuentran protección, paradójicamente, en su propio número. Una gacela paciéndose por su cuenta es una presa fácil para un guepardo. Para alimentarse tiene que bajar la cabeza, con lo cual no puede ver lo que le rodea; éstos son los momentos en que el guepardo puede acercarse muy lentamente pegado al suelo. En cuanto la gacela vuelve a levantar la cabeza, el guepardo se inmoviliza. Acechando así, puede acercarse a menos de cincuenta metros de una gacela solitaria; si lo consigue, tiene una buena oportunidad de capturar a la gacela, porque alcanza su velocidad máxima en poco espacio y luego es el animal cuadrúpedo más rápido. Haga lo que haga la gacela, nada puede desviar el ataque del guepardo. La gacela se ve sobrepasada por el guepardo, que la derriba de un manotazo. Con un salto, la boca del guepardo se cierra sobre la garganta de la víctima, que en un instante muere estrangulada.

Pero si la gacela pasta en medio de una manada de un centenar de ellas, sus probabilidades de supervivencia son mucho mayores. En primer lugar, es mucho más fácil advertir la cercanía del guepardo a tiempo, porque aunque una tenga la cabeza baja entre la hierba, otras tienen la cabeza alta oteando las proximidades, listas para dar la alarma con un resoplido. A esa señal, la manada huye. El guepardo, obligado a emprender la carrera a demasiada distancia, pierde unos instantes cruciales en identificar la presa escogida entre una masa confusa de cuerpos que escapan ante él. Incluso aunque lo consiga, queda la posibilidad de que, después de haberla perseguido una cierta distancia, se cruce otra gacela obstaculizándolo y permitiendo que su primer objetivo, más cansado, escape. Sin duda, una gacela en una manada está mucho más protegida que en solitario.

El mar abierto, igual que las llanuras, no ofrece ningún escondite; muchos pequeños peces, perseguidos por tiburones, barracudas, delfines y atunes, adoptan la misma estrategia que las gacelas, confiando su seguridad a la cantidad. Los arenques forman bancos inmensos de casi un kilómetro de diámetro que contienen muchos millones de individuos. Si una barracuda se acerca, los que se hallan en el borde del banco se dirigen hacia el interior refugiándose entre los cuerpos plateados de sus congéneres, de forma que todo el banco se reagrupa. Si la barracuda ataca, los arenques huyen en todas direcciones creando un pasillo vacío a través del banco. Si la barracuda insiste, una vez más el gran número de peces huyendo en todas direcciones hace muy difícil seleccionar una presa. Éste podría ser uno de los motivos de que los animales que se protegen mediante estas grandes aglomeraciones sean casi siempre de aspecto idéntico, sin importar la edad y el sexo. Si una parte de ellos tuviera alguna marca o forma que lo diferencie, sería fácil fijarse en ellos y capturarlos. Si alguien lanza al lector una serie de pelotas de tenis, le será más fácil coger una de color único que una que sea idéntica a todas las demás.

Incluso los animales que son normalmente solitarios pueden congregarse para estar más protegidos cuando se enfrentan a determinado peligro. Los frailecillos pasan la mayor parte del tiempo pescando en mar abierto, pero en primavera tienen que volver a tierra a nidificar y reproducirse. Hasta un millón llegan en un período de dos o tres días a la isla de Saint Kilda, en las Hébridas escocesas. Con ellos se presentan sus principales enemigos, los gaviones. También van a nidificar y

confían en la carne de frailecillo para alimentar a sus pollos.

Los frailecillos nidifican en hoyos hechos en la hierba de los acantilados. Dentro de esta madriguera están a salvo de los gaviones; si están de pie en la entrada, tampoco corren mucho peligro porque pueden meterse dentro si es necesario; cuando están pescando en el mar tampoco son fáciles de capturar, pues vuelan con rapidez batiendo ruidosamente las alas; aunque un gavión les supere en el aire, pueden escapar sumergiéndose bajo el agua, donde el atacante no puede seguirles. Sin embargo, son

vulnerables cuando van de un lugar a otro. Desde el nido hay una cierta distancia hasta que el mar les pueda proporcionar refugio, y volviendo del mar, cargados de peces para sus crías, no están seguros hasta que llegan a su madriguera. Por ello, los gaviones les esperan en el aire frente a los acantilados, volando en círculos sobre las corrientes ascendentes creadas al encontrarse el viento que viene del mar con las paredes verticales que lo desvían hacia arriba. Pueden capturar perfectamente a un frailecillo solitario en el aire con el pico e incluso derribarlo a aletazos.

La defensa de los frailecillos es reunirse en una inmensa rueda aérea de casi un kilómetro de diámetro que gira frente a los acantilados durante todo el día. Los frailecillos que salen de casa se incorporan pronto y van dando la vuelta con ella hasta llegar a la parte que está en el mar. Los que vienen del mar hacen lo mismo en sentido contrario, abandonando la rueda con un descenso lateral cuando se encuentran a unos pocos metros de su nido. Aunque los gaviones intentan a veces capturar frailecillos volando dentro de la rueda, pocas veces lo consiguen. La cantidad y la densidad de cuerpos voladores hace que sea casi imposible para ellos seleccionar y capturar un individuo determinado. La mayor parte de sus víctimas son rezagados que por uno u otro motivo no pudieron incorporarse a la rueda.

No todas las presas están desarmadas. Aunque pocas tienen la fortaleza física necesaria para rechazar a sus atacantes, incluso un animal débil puede disuadir a los posibles agresores si posee armamento químico. Los anfibios tienen la piel húmeda y la mantienen así con un mucus segregado por pequeñas glándulas repartidas por todo el cuerpo. En muchas especies, algunas de estas glándulas están modificadas para producir veneno. El sapo gigante tiene un conjunto de estas glándulas en forma de verruga detrás de cada ojo. Si se coge al animal y se le levanta del suelo, expulsa por ellas un líquido lechoso. Se trata de un sapo bastante grande, que si está muy irritado puede lanzar un chorro de veneno y acertar al atacante a un metro de distancia. Si esto no basta para intimidar al depredador y éste coge al sapo con los dientes, el veneno actúa con tanta rapidez e intensidad en las membranas mucosas de la boca, que el agresor suelta al sapo en el acto.

Obviamente, es mejor para ambos que encuentros de este tipo no lleguen a producirse. Así, el cazador no pierde el tiempo en una cosa que no se puede comer y el atacado no gasta sus secreciones. Por ello, muchos anfibios venenosos exhiben avisos llamativos e inconfundibles de que tienen tales defensas a su disposición. El sapillo de vientre rojo oriental prefiere permanecer escondido y tiene el dorso con unos colores y unas marcas que le permiten hacerlo confundiéndose con el ambiente. Pero si se ve descubierto y amenazado, gira las patas hacia afuera y arquea el dorso de tal manera que, repentina e inesperadamente, muestra el vientre de color escarlata brillante: un aviso espectacular de que su piel contiene un veneno

irritante.

El tritón espinoso de China realiza las mismas contorsiones para advertir a los que le amenazan y añade una propia: si se siente obligado a soltar veneno, lo hace al instante apretando las costillas hacia afuera con tal fuerza que le atraviesan la piel y abren las glándulas del veneno.

El veneno más letal de todos los anfibios lo segregan las ranas veneno de flecha que se desplazan sobre las hojas acumuladas en el suelo de la selva tropical sudamericana. Confían tanto en sus defensas que en ningún momento intentan esconderse. Algunas son rosa brillante, otras negras y amarillas, verde manzana o marrón con manchas azul metálico. Una diezmilésima de gramo de su veneno es suficiente para matar a un hombre. Tal virulencia les defiende de gran número de atacantes, pero les supone la muerte a manos del hombre. Los indios que habitan en la selva las capturan y las asan sobre el fuego para que gotee el veneno de la piel; este veneno lo recogen en un recipiente y untan con él las puntas de sus flechas y dardos de cerbatana. Se necesita tan poco, que una pequeña rana de tres centímetros de longitud da suficiente veneno para cincuenta flechas.

Pocos mamíferos tienen defensas químicas. La mofeta es una excepción: tiene unas glándulas justo debajo de la cola que producen notables cantidades de un líquido maloliente. Quizás habrá quien piense que el mal olor no detendrá a un depredador hambriento, pero cualquiera que haya recibido una rociada completa de una mofeta sabe muy bien que es inaguantable. El hedor es tan intenso que la persona se siente gravemente enferma –y a veces lo está–. Si una pequeña cantidad va a parar a la ropa, habrá que destruirla; si entra en el ojo, puede perderse la visión durante varias horas.

Como las ranas, la mofeta hace lo que puede para evitar enfrentamientos no deseados exhibiendo llamativas señales de alerta consistentes en marcadas franjas blancas y negras. En América hay diferentes especies, cada una de ellas con su combinación característica de franjas y manchas. Todas advierten de su carácter haciéndose visibles y ondeando su peluda cola. La pequeña mofeta moteada ofrece una representación especialmente impresionante. Primero pateo vigorosamente el suelo con las patas de delante y eleva la cola; al acercarse uno más, hace la vertical, manteniendo las patas traseras en el aire y dirigiéndole la cola por encima de la cabeza; si esto no es suficiente, se vuelve a poner de cuatro patas le muestra a uno la parte posterior y lanza el líquido. El chorro puede alcanzar fácilmente dos metros de distancia; con el viento a favor llega una cantidad más que suficiente a veinte metros. Estos ataques no pueden evitarse aproximándose por un lado; la mofeta tiene dos glándulas, y no sólo puede variar la fuerza del chorro según dónde se encuentre el posible agresor, sino que puede girar el pulverizador de la glándula para lanzar el chorro oblicuamente. Esta defensa es tan eficaz que ningún animal caza mofetas; cosa que las mofetas parecen saber a juzgar por la desenvoltura y tranquilidad con que se dedican a sus asuntos.

Para que sean efectivas, estas advertencias deben ser comprendidas por animales de todo tipo. Los anfibios advierten a los mamíferos, los insectos a las aves, los mamíferos a los reptiles. Por lo tanto, los códigos que se utilizan tienen valor casi universal. Los motivos a base de negro y amarillo son de los más comunes. No sólo lo exhibe una especie de rana veneno de flecha, sino también la salamandra común, orugas de mariposas nocturnas con pelos urticantes, un

pequeño pez cofre que expulsa veneno cuando es atacado, un escarabajo que exuda un líquido cáustico que produce ampollas en la piel y además abejas, avispas y avispones, que infligen unas de las picaduras más fuertes de todos los insectos. También es el color que ostentan los sírfidos y una polilla de alas transparentes parecida a un tábano que visitan los jardines ingleses junto con abejas y avispas. Pero estos últimos no tienen aguijón. Sus vivos colores son un truco: disfrazándose de insectos venenosos evitan los ataques de aves que, en caso contrario, los devorarían.

Su parecido con las avispas es extraordinario. Los sírfidos sólo delatan su identidad a simple vista gracias al vuelo sincopado característico de las moscas, a cuyo grupo pertenecen. El aspecto físico de la polilla mencionada no es tan parecido, pero completa su disfraz emitiendo un zumbido.

Esta táctica de llamar la atención cuando no se dispone de ningún arma para respaldar la amenaza puede parecer bastante peligrosa; de hecho, no siempre tiene éxito. Algunas especies de aves poseen la habilidad de distinguir entre el modelo y el imitador y se alimentan de los impostores. Con todo, la estrategia en su conjunto tiene éxito porque tales suplantaciones son abundantes. Las cicindelas o escarabajos cazadores, con rayas rojas y negras y unas formidables mandíbulas que utilizan en seguida, son imitados por saltamontes; las mariquitas, que tienen manchas negras sobre los élitros rojos y la sangre venenosa, por cucarachas, que son un buen alimento para los pájaros. Un grillo sudamericano no sólo tiene el mismo dibujo que una avispa sino que añade mímica para dar la impresión que está igualmente bien armado. Camina sólo con cinco patas y pone la sexta muy tiesa hacia atrás para que parezca un aguijón que sobresale del abdomen. La oruga de una mariposa nocturna de Costa Rica, en una de las imitaciones más extraordinarias, tiene una configuración de la parte posterior que le hace parecer una pequeña víbora.

Pero la mayor parte de los animales que intentan evitar el ataque de los depredadores mediante disfraces lo hacen de una manera más cautelosa. Junto a las brillantes ranas veneno de flecha se encuentran otras ranas poco menos que invisibles. Su color pardusco se confunde perfectamente con las hojas secas que las rodean; sus manchas y rayas desdibujan su silueta. En las playas, los pollos indefensos de los correlimos, incapaces todavía de volar, permanecen agachados e inmóviles entre los guijarros, a los que su dorso se parece tanto que su principal peligro no es que los vean y los devoren, sino que no los vean y los pisen. En las regiones del norte, donde el paisaje se vuelve blanco en invierno a causa de la nieve, mamíferos como los conejos y aves como la perdiz nival tienen que cambiar su coloración de marrón a blanco y viceversa cuando llega el deshielo en primavera.

Los insectos son los grandes maestros del disfraz. Chinchas que parecen espinas; mariposas que con las alas cerradas parecen hojas secas; polillas que parecen manchas de líquen. Estos disfraces, si es necesario, pueden mejorarse mediante la postura. Las orugas de las mariposas geométridas no sólo parecen ramitas por el color y la textura de su piel, sino que además se agarran a la planta y se sostienen en un ángulo que aumenta el parecido. Flátidos africanos se reúnen en grupos al extremo de un tallo y juntos parecen una espiga de flores secas. Una especie de escarabajo de Brasil, cuando se alarma dobla inmediatamente sus patas y se deja caer de lado haciendo visible su parte inferior de manera que adopta el aspecto de

un excremento de ave; y para que no se adivine su silueta simétrica de escarabajo, estira una pata delantera blanca y aplanada hacia un lado dando a entender que la defecación en cuestión era bastante líquida y había salpicado.

Pero este juego lo pueden jugar las dos partes. Igual que la presa puede utilizar disfraces para escapar a los cazadores, los cazadores pueden usarlos para tender emboscadas.

La especie de pejesapo que vive en el Mar de los Sargazos tiene una serie de manchas y dibujos que imitan a los sargazos –algas flotantes– tan bien, que el pez es prácticamente invisible al ojo humano, igual que al de un pequeño pez, un camarón o cualquier otro organismo marino que pueda encontrarse en las aguas superficiales de ese mar en calma. Incluso una imitación tan perfecta serviría de poco si el pez tuviera que mover las aletas para mantener la posición en el agua o si tuviera que moverse independientemente del alga. Eso no ocurre. Sus aletas pectorales tienen los músculos dispuestos de tal manera que pueden sujetarse a las frondas del alga que le rodean. Cuando el alga oscila, también lo hace el pez.

En las selvas de Malasia, los insectos que visitan las elegantes flores blancas de una orquídea, pueden estar metiéndose en la boca del lobo. Uno de los pétalos carnosos súbitamente se mueve y dos brazos con ganchos se disparan de su extremo. El disfraz de la mantis orquídea es casi perfecto; el recubrimiento del cuerpo y las expansiones de las patas se corresponden exactamente con el tono y la textura de los pétalos de la orquídea.

Ni el ojo de un insecto ni el humano es probable que noten el engaño hasta que la mantis se mueva. Entonces, para la mosca, es demasiado tarde.

Algunos cazadores ocultos van más lejos: ponen cebos en sus trampas. El *Acantofis cerastino*, una víbora del desierto australiano, se parece tanto al color y forma de la grava que es casi imposible de detectar a menos que haga un movimiento que atraiga la atención hacia ella. Y se mueve: el extremo de su cola es rosado, delgado y muy móvil. La serpiente lo hace serpentear de forma que ese apéndice aparentemente distinto del cuerpo parezca algún tipo de apetitoso gusano. Un ave que creyera eso e intentara comérselo, moriría al instante. En América del Sur, un sapo cornudo atrae a su presa de forma casi increíble: moviendo los dedos.

Otros cazadores utilizan objetos como cebo. Una pequeña chinche asesina de Costa Rica, una vez que ha capturado una termita y absorbido sus jugos corporales, sostiene la carcasa vacía entre sus mandíbulas y se apostea junto a una entrada del termitero. Cuando una obrera que sale del termitero ve el cadáver, se dirige a recogerlo y retirarlo porque esto es parte de sus labores de limpieza; al ir a hacerlo, la chinche la captura con sus piezas bucales en forma de daga. Una vez más, el cazador se alimenta y utiliza los restos de su comida como cebo para atraer otra víctima. Una sola chinche puede capturar diez o más termites en una sucesión así. En Japón algunas garcillas utilizan cebo de la misma manera que los pescadores de caña. Para hacerlo, recogen en las orillas del lago insectos vivos o muertos, o trocitos de pan y galletas arrojados por los visitantes. Cuando tienen uno, lo lanzan al agua, donde queda flotando, en seguida se acercan pequeños peces para comérselo, momento que aprovecha la garcilla para ensartarlos con el pico y tragarlos. Algunas de las garcillas no utilizan cebo comestible sino objetos como plumas. Esta habilidad, al parecer, la han adquirido hace poco, porque sólo una

parte de las garcillas japonesas la practica, y la costumbre se está extendiendo. Ahora ya empieza a verse en lagos de los Estados Unidos donde es costumbre alimentar a los peces.

De la misma forma que en la competición entre cazadores y presas ambas partes utilizan el camuflaje, ocurre igual con los cebos. Los escincos de California, unos pequeños lagartos, tienen la cola azul bien visible. Mientras uno de ellos está tomando el sol, puede suceder que un ave rapaz le salte encima o que lo coja una persona; en ese caso, casi siempre la cola azul se desprende y queda agitándose entre las rocas con tal energía que la atención del agresor se dirige a ella, lo cual le permite al escinco liberarse y escapar. Realiza este acto dramático y desconcertante de autoamputación contrayendo repentinamente los músculos de la cola y partiendo por la mitad una vértebra especialmente frágil. Después de esto, la cola se regenera, aunque no siempre es tan larga como la original e internamente es bastante diferente, porque en lugar de vértebras óseas tiene sólo un tubo de cartílago.

Las mariposas corren el peligro de ser atacadas por las aves, que de un picotazo en la cabeza pueden matarlas. Pero un grupo de ellas han adquirido una forma de desviar el golpe fatal. La parte posterior de sus alas está prolongada en unos filamentos que parecen antenas y en realidad son más visibles que las verdaderas antenas del insecto. Cuando se posan, mueven esos filamentos y las aves verdaderamente caen en la trampa, porque normalmente atacan la cola de la mariposa en lugar de la cabeza. Una vez cometido el error, el ave rara vez dispone de una segunda oportunidad, porque la asustada mariposa huye, no en la dirección que el pájaro espera sino marcha atrás.

Tan variadas e ingeniosas son las técnicas defensivas que adoptan las presas, que en algunos casos a los cazadores les compensa trabajar en equipo. Los cormoranes son pescadores independientes; se sumergen en el agua y persiguen peces con los ojos abiertos, las alas pegadas al cuerpo e impulsándose con las patas. Pero en el Amazonas brasileño colaboran; se reúnen en bandadas de mil o más y se dirigen nadando hacia una ensenada o entrante del río al tiempo que dan vigorosos golpes en el agua con alas y patas. Los asustados peces huyen por delante de ellos hasta que un banco completo queda recluido entre las aves y la orilla. Cuando el agua es poco profunda, los cormoranes rompen filas y empiezan a sumergirse para capturar grandes cantidades de peces con gran alboroto.

Los pelícanos han adquirido una técnica que requiere aún mayor coordinación. Varias docenas de ellos se reúnen, y mientras van nadando forman de repente un círculo; entonces, con la precisión de un ballet, meten la cabeza en el agua al mismo tiempo. Si un pez que se encuentra dentro del círculo consigue escapar de la bolsa de un pico, lo más probable es que vaya a parar a otra.

Incluso los peces han descubierto cómo trabajar en equipo. El marlín listado, uno de los cazadores más feroces y rápidos, a menudo actúa en grupos de tres o cuatro. Cuando descubren un banco de peces más pequeños, los acosan desde todos los lados, obligándolos a concentrarse con tal densidad que la técnica recibe el nombre de «confección de albóndigas».

¹ Meat-balling en el original. Meatball –literalmente, bola de carne– es el nombre que se da a las albóndigas en inglés.

Entre los mamíferos, los leones cazan en equipo. Si se presenta la oportunidad, un león intenta capturar presas por su cuenta, pero tienen mucha mayor probabilidad de éxito si trabajan juntos, cosa que hacen las leonas. Un grupo de ellas, quizás hasta media docena, se levanta poco a poco del lugar donde han estado tumbadas con el resto de la manada y, dejando atrás a los machos y a los cachorros, caminan con resuelta determinación. Conocen bien el terreno que rodea su hogar y, sin duda, las costumbres de los animales que cazan.

A medida que se acercan a una manada de, pongamos por caso, ñúes, se despliegan en una línea de frente y comienza el acecho. Como el guepardo y otros felinos cazadores, se agazapan y permanecen inmóviles si su presa mira hacia donde están, y avanzan sólo cuando no les mira. Las que están en los extremos suelen avanzar más de prisa que las del centro, y así se crea un movimiento de pinza. Prestan mucha atención a los progresos de las otras, mirando a ambos lados para comprobar la posición de las demás.

No son tan veloces como los guepardos y por lo tanto tienen que acercarse mucho más, a menos de veinte metros de su objetivo, si quieren tener unas fundadas esperanzas de capturarlo cuando empiece la carrera. Cuando llegan a esta distancia crítica, o bien son descubiertas o bien una de ellas carga. En cualquier caso, la manada emprende la huida y las leonas se lanzan tras ella. Las de los flancos pueden dirigir algún ñu hacia sus compañeras del centro. El porque lo hacen es aún objeto de debate. La mayoría de quienes observan leones han llegado a la conclusión de que se trata de un efecto fortuito y de que no hay una estrategia premeditada por parte de las leonas mediante la cual unas dirijan a los herbívoros mientras las otras esperan emboscadas. Cada animal reacciona individualmente a los movimientos de la presa y todos se benefician del hecho de que sus compañeras estén haciendo lo mismo.

Los licaones de África y los lobos de América del Norte también cazan en manada, pisando los talones de un antílope o un alce, turnándose uno tras otro hasta que la víctima está tan exhausta que pueden agarrarla con los dientes y derribarla. Pero igual que pasa en el equipo de leonas, no parece que existan papeles especializados. No siempre es un determinado licaón o lobo el que da el primer mordisco a la víctima. Sólo en una especie, además del hombre, se ha demostrado la existencia de una división de funciones dentro de la partida de caza; se trata del pariente más cercano del hombre: el chimpancé.

En las sabanas de Kenya, donde se estudiaron los chimpancés en el campo por primera vez, estos primates viven a base de una dieta herbívora de frutas y hojas, además, de insectos como los termites. En raras ocasiones se ha visto a estos chimpancés matar y devorar otros animales como papiones jóvenes y pequeños antílopes. A veces la captura la lleva a cabo un individuo, sin ayuda de los demás. A veces toman parte en la cacería varios chimpancés, pero no parecen colaborar en mayor grado que los leones y los lobos. Pero hace poco un estudio llevado a cabo durante diez años en la selva de Costa de Marfil reveló que los chimpancés que allí viven cazan y lo hacen en equipos dentro de los cuales hay ocupaciones especializadas, que desempeñan individuos concretos. Como al parecer el hábitat original de los chimpancés es la selva y no la sabana, la caza debe considerarse típica de este animal.

La selva de Costa de Marfil es espesa. Los chimpancés viven en grupos de unos

sesenta, aunque se desplazan en partidas mucho más pequeñas. Los individuos pueden pasar de una partida a otra. A veces las partidas se unen, otras veces están muy dispersas. Las partidas se comunican entre sí mediante gritos o con toques de tambor. Para esto último se requiere una complicada actuación gimnástica. Un macho, después de unos gritos preliminares, pega un gran salto contra una de las planchas que constituyen los contrafuertes que rodean la base de algunos árboles muy altos de la selva. Se coge al borde superior con las manos, golpea la superficie del contrafuerte varias veces con los pies y luego hace lo mismo en el otro lado con las manos antes de saltar al suelo. Toda la representación se realiza en un movimiento continuo y se acaba con una serie de gritos. A cierta distancia los gritos quedan amortiguados por la selva y sólo se oye el rápido tamborileo. Es fácil creer que es obra humana.

Al igual que los de sabana, los chimpancés de bosque comen frutas, hojas y semillas. Pero por lo menos una vez a la semana cazan para tener carne; durante los dos meses de la estación lluviosa pueden hacerlo cada día. Sus presas son monos, principalmente dos especies de colobos, el rojo y el blanco y negro, que abundan en la selva. Un colobo pesa menos de la mitad de un chimpancé, por lo que pueden aventurarse en ramas que se romperían bajo el peso de un chimpancé. También son grandes saltadores, pudiendo saltar de un árbol a otro. En cambio, los chimpancés sólo cambian de árbol si las ramas están muy juntas y pueden cogerse con las manos. Aunque se vean obligados a saltar, no alcanzan ni mucho menos la distancia que consigue el colobo. Por lo tanto, en teoría para un colobo debería ser fácil escapar de un chimpancé. Los chimpancés sólo pueden capturarlos trabajando en equipo.

Los cazadores son los cinco o seis machos adultos experimentados del grupo. Entre ellos han de desempeñar cuatro papeles bien distintos. El oteador se encarga de que el grupo de colobos se mueva continuamente por los árboles. Puede ser el más joven del equipo, a veces incluso un joven adolescente. No intenta capturar a los monos, sólo impide que se queden quietos. Los bloqueadores, de los que puede haber varios, deben situarse en lugares visibles a ambos lados del paso impidiendo que los colobos se dispersen. Los perseguidores intervienen cuando los colobos ya se están desplazando; tienen que subir a los árboles a los que son conducidos los monos y son los que los matan. Y por último está el trabajo más difícil de todos, el que requiere mayor experiencia y discernimiento, el emboscador. Se trata de un viejo macho que sabe prever por dónde irán los colobos y sube a un árbol para interceptarles el paso y cerrar así el círculo. Siempre tiene más de veinticinco años de edad y suele ser siempre el mismo individuo en cada equipo.

Antes de la cacería, el equipo se reúne. Quizá los tamborileos de los machos han servido para comunicar no sólo dónde se encuentra cada uno de ellos, sino además su estado de ánimo. Los machos abandonan sus partidas para formar el equipo de cazadores; al hacerlo, cambian por completo su comportamiento: ya no hay voces ni gritos, dejan de arrancar hojas y coger frutas. Caminan juntos por la selva en silencio, escrutando la bóveda verde, deteniéndose a veces para escuchar los gritos de los colobos. Pueden pasar de veinte minutos a dos horas hasta que encuentren los monos y estén cerca como para lanzar un ataque. De repente, el oteador trepa a un árbol. Aislará, si puede, uno o dos colobos de la tropa principal; la mayor parte de los chimpancés se quedan en el suelo a la expectativa. Las hembras adultas

bailan excitadas de pie, levantando la cabeza para ver lo que pasa. Si un colobo queda separado, los bloqueadores se precipitan hacia los árboles para tomar posiciones llevándose las ramas por delante de una manera bastante distinta de sus movimientos habituales.

Ahora todo es actividad. El emboscador corre hacia delante para encontrar el lugar donde se ocultará entre las hojas, mientras los perseguidores corren por delante del ojeador intentando coger a la presa y conduciéndola hacia donde se encuentra el emboscado. El colobo, obligado a huir en una sola dirección por los bloqueadores, cree que ante él se abre una vía de escape, hasta que el emboscador se deja ver repentinamente; el perseguido duda, da media vuelta y los perseguidores lo capturan. Al hacerlo gritan excitados, estos gritos los secundan en seguida el resto del equipo y los espectadores del suelo, por lo que toda la selva resuena con aullidos salvajes y terroríficos.

Más de la mitad de estas cacerías tienen éxito. Algunas duran unos pocos minutos. Si un mono en concreto sufre persecución y acoso durante diez minutos, puede llegar a tal grado de tensión nerviosa que acaba por abandonar todo intento de escapar y se detiene a esperar la muerte sin chillar ni siquiera resistirse cuando los cazadores lo capturan y lo descuartizan en el árbol. A veces lo llevan al suelo, allí un tumulto de adultos excitados, tanto machos como hembras, lo rodean. Dos de los machos viejos del grupo, hayan tomado parte o no en la cacería, parten el cuerpo en dos; cada uno de ellos se ve rodeado por otros miembros del grupo, a los que, por orden de edad, se les entregan trozos o se les permite arrancarlos. Si el colobo es pequeño, los cazadores jóvenes pueden quedarse sin algo. A los adolescentes y crías nunca se les da nada.

A lo lejos, los afligidos colobos aún lanzan gritos de alarma. Los chimpancés, mordisqueando las articulaciones, arrancando músculos del hueso, gruñen irritados en alguna disputa ocasional, pero en general, tras las carreras y los aullidos de triunfo, muestran satisfacción. A un observador humano la escena puede parecerle horripilante: el cuerpo flácido del mono es de proporciones humanas, los gritos de triunfo nos recuerdan los aullidos de los seguidores de un equipo de fútbol en plena explosión de violencia callejera. Alguien puede ver en esas caras simiescas manchadas de sangre la imagen de nuestros antepasados cazadores, pero, si es así, deberá distinguir también los orígenes del trabajo en equipo y la colaboración que nos han llevado a un estado inigualado de complejidad y nos han proporcionado nuestros mayores logros.

5. BUSCANDO EL CAMINO

El final del día en las sabanas de África oriental, por aclamación popular, es un momento de gran belleza y esplendor. El sol, un enorme disco escarlata, cae con inusitada rapidez entre las nubes desgarradas tiñéndolas de rojo y oro. El silencio se cierne sobre el paisaje y los animales se preparan para la llegada de la noche. Las manadas de antílopes se hacen un poco más compactas. Los buitres y las cigüeñas se posan en los árboles para descansar; los papiones trepan a las ramas en que estarán a salvo de los leopardos. Pero si se viaja a pie y sobre todo sin linterna, éste puede ser un momento alarmante. Al extenderse la oscuridad con rapidez sobre la tierra, el camino que se ha seguido desaparece entre las tinieblas. Pronto las únicas cosas que sirven de referencia son las siluetas de árboles y rocas, negras contra un fondo algo menos negro. Espinas invisibles empiezan a clavarse en las ropas y a lacerar la piel. Se ve tan poco que uno es presa fácil para un animal que ande en busca de carne fresca. Si se continúa caminando y la luna aún no ha salido, lo más probable es que uno se pierda enseguida.

Pero no todos los mamíferos dependen tanto de los ojos como el hombre. En las acacias espinosas, los gálagos, pequeños primates peludos, están saliendo de sus agujeros en los troncos. Sus grandes ojos son mucho más sensibles que los nuestros, pero no confían en ellos por completo. Tienen otro sentido que les ayuda a orientarse en la oscuridad.

Mientras un macho se desplaza por una rama, se inclina de lado, levanta una de sus patas posteriores y expulsa cuidadosamente unas gotas de orina en la planta del pie, luego estira la mano hacia atrás y la frota con el pie. Hecho esto, se inclina hacia el otro lado y hace lo mismo con la otra mano y el otro pie, de forma que las palmas y las plantas quedan untadas con esta orina de olor acre. A partir de ahora deja un rastro oloroso tras él mientras realiza sus paseos nocturnos. Esto advierte a cualquier gálago divagante de otro grupo que el territorio de ese árbol ya tiene propietarios que lo defenderán. También indica el sexo y la identidad personal. Marcas parecidas dejadas por las hembras transmiten mensajes parecidos, incluida la información sobre la receptividad sexual. Pero las largas pistas olorosas a lo largo de las ramas, renovadas cada noche, también marcan los principales caminos por el árbol, de forma que, si es necesario, los gálagos pueden correr a bastante velocidad por ellas en la oscuridad más absoluta.

En la llanura, pequeños roedores que han pasado las horas de luz a salvo en su madriguera, se aventuran al exterior en busca de comida amparados por la noche. También tienen una red de pistas sinuosas extendida por la hierba rala. A veces se trata de largos túneles que corren bajo tallos secos caídos, a veces poco más que pasos imperceptibles limpios de polvo que cruzan pedazos de tierra desnuda. También tienen una identidad olorosa, porque sus usuarios tienen glándulas odoríferas en la planta de los pies.

Las hienas, que han pasado el día ocultas en la espesura sin nada que hacer o deambulando en campo abierto, ahora se transforman en cazadores decididos. Mientras recorren su territorio en la oscuridad en busca de presas, dejan marcas olorosas. No sólo defecan de forma comunal en zonas especiales de letrinas, sino que ponen «mojones». Unas glándulas especiales que tienen debajo de la cola

producen una sustancia blanca de olor muy penetrante. Cuando llegan a los límites de su territorio, dan unos cuantos pasos con los cuartos traseros bajados, de forma que las hierbas altas que pasan entre sus patas posteriores se frotan con esa glándula que deja un olor que incluso una nariz humana puede detectar con facilidad.

La nariz de la hiena, sin embargo, es muchísima más sensible que la nuestra. Dentro de la nariz tenemos unas membranas que detectan los olores y cuya superficie equivale a la de un sello de correos. Las de la hiena tienen una superficie cincuenta veces mayor; la riqueza de la información que puede captar es tan grande y variada que para nosotros es difícil valorarla. Cuando husmea, la hiena no sólo puede percibir el momento presente, sino también una serie de acontecimientos del pasado. Puede identificar el breve paso de un animal ocurrido varias horas antes; puede reconocer la particular rúbrica olorosa de todos los miembros de su grupo; las matas de hierba marcadas deben brillar a lo lejos como faros y el rastro de la manada, perfumado por sus patas, debe perderse hacia delante como la línea de los reflectores en la calzada de una autopista. Para los mamíferos que tienen unas narices tan perceptivas e informativas como las hienas, los gálagos y los ratones, la oscuridad no es obstáculo para encontrar su camino.

Las aves, en cambio, tienen un sentido del olfato bastante disminuido. Sólo un grupo lo utiliza hasta cierto punto en la navegación. Las pardelas y petreles pertenecen a un grupo llamado tubinares, porque tienen las narinas protegidas por dos tubos que se extienden algo sobre el pico desde la base y les proporcionan un olfato muy superior al de las otras aves. Poca utilidad puede reportarles en el mar abierto, donde pasan la mayor parte de su tiempo, excepto quizás en captar el olor de un cadáver flotante del que alimentarse. Pero cada año tienen que volver a la costa a criar. Se reúnen en colonias de muchos millares y nidifican en largas galerías que arrebatan a los conejos o que excavan ellos mismos.

Durante el día, una colonia de petreles o de pardelas es un lugar silencioso, desierto en apariencia. Algunos de los adultos están alimentándose en el mar. Al resto no se los ve porque están dentro de los agujeros incubando los huevos o atendiendo a sus pollos. Allí están a salvo de las gaviotas y págalos, que saquean nidos ajenos. Los adultos fabrican aceite a partir de los seres marinos de que se alimentan y lo regurgitan para los pollos, lo cual provoca suciedad y, por lo tanto, malos olores. Muchas especies, además, lanzan el aceite contra los intrusos para defenderse, con lo que el suelo en torno al nido queda impregnado de él. Esto, combinado con el olor de sus deyecciones y el olor almizclado de las aves mismas, convierte a estas colonias en lugares francamente olorosos, de lo cual se ha inferido que las aves pueden usar el olor como guía para volver en la oscuridad de la noche. Una colonia de pardela pichoneta tiene un hedor especialmente intenso. Las aves llegan disparadas desde la oscuridad y rara vez aterrizan en su propio agujero; lo normal es que vayan a parar a un metro de distancia más o menos; allí se enfrentan con decenas de agujeros muy juntos. Reconocer el propio en la oscuridad entre los que le rodean parece un problema difícilísimo y algunos investigadores creen que lo consigue identificando el olor peculiar de su nido. Otros sostienen que no es así y que el ave sencillamente recuerda los movimientos necesarios para llegar a él desde su lugar habitual de aterrizaje.

Una o dos especies más de aves han adquirido una técnica mucho más depurada

de orientarse en la oscuridad. Las salanganas, pequeñas aves parecidas a vencejos que viven en el sudeste asiático y en Australia, nidifican en cuevas. Las aves nocturnas, como los búhos, que dependen de sus ojos en extremo sensibles para volar con la luz más tenue, pueden volar en las partes de la cueva más cercanas a la entrada; algunas especies de salangana nidifican en cámaras tan profundas que no llega la menor luz. Allí las rapaces nocturnas estarían en el suelo completamente indefensas. Pero las salanganas vuelan sin temor y sin equivocarse a través de la oscuridad porque tienen otro sentido con el que guiarse.

Cuando entran en la cueva empiezan a emitir una serie de chasquidos muy agudos cuya frecuencia varía. En una gran cámara espaciosa emiten sólo cuatro o cinco por segundo; cuando se aproximan a las paredes de roca y tienen que saber dónde están para no chocar con ellas, aumentan la frecuencia de los chasquidos, hasta llegar a veinte por segundo, y el sonido se convierte a nuestros oídos en un castañeteo casi continuo. El tiempo que tarda el sonido de cada chasquido en rebotar de la roca al ave, le permite a la salangana calcular a qué distancia se encuentra de la pared.

Para que este sistema funcione, el chasquido tiene que ser corto para que el eco llegue antes de que salga el próximo chasquido y lo oculte. El ave debe saber también en qué dirección se encuentra el obstáculo que produce el eco. Para ello, calcula la diferencia de intensidad del sonido en cada oído y la diferencia infinitesimal de tiempo que tarda el eco en alcanzar un oído antes que el otro.

Todo esto requiere unos aparatos muy sensibles. Pero la técnica de la salangana es burda comparada con la de los murciélagos, que han depurado todos los aspectos del sistema. En primer lugar el tono del sonido: cuanto más alto sea, menor superficie revela su eco. A veces las personas pueden oír algún grito de murciélago, sobre todo cuando son jóvenes y tienen el oído agudo, pero eso son las vocalizaciones sociales de los murciélagos. Los sonidos utilizados para la navegación son de frecuencia tan alta que entran en la gama de los ultrasonidos, muy alejados de la capacidad auditiva humana. Algunos son tan altos que permiten al murciélago detectar la presencia en su camino de un hilo no más grueso que un cabello humano.

En segundo lugar, la intensidad del sonido. Cuanto más fuerte sea, podrá detectar objetos más lejanos, y los murciélagos producen sonidos que, si se tradujeran a frecuencias que pudiéramos oír, sonarían tan fuerte como un martillo neumático. Esto, sin embargo, ocasiona una gran complicación. Es tan fuerte, que si los murciélagos tuvieran que oírlo, sus oídos hipersensibles, ajustados para percibir el más débil de los ecos, resultarían severamente castigados. La solución a este problema la da un músculo del oído medio, unido a uno de los tres huesecillos que transmiten las vibraciones desde el tímpano al oído interno, que, a su vez, los convierte en estímulos nerviosos. Cada vez que se emite un chasquido, el músculo aparta el hueso, de forma que el tímpano queda por un momento desconectado, luego el hueso vuelve a su lugar a tiempo para recibir el eco. Esto lo puede hacer más de cien veces por minuto en perfecta sincronización con los gritos.

En tercer lugar, cuanto más deprisa se emitan los gritos, mayor información reciente recibirá el murciélago mientras esquivo los obstáculos de las cuevas y maniobra entre las ramas y lianas de la selva en tinieblas. Algunos murciélagos pueden lanzar un torrente de doscientos chasquidos en un segundo, con una

duración de una milésima de segundo cada uno y separados uno del otro como para poder oír el eco.

La ecolocalización o sonar, como se le llama, sólo la utilizan los pequeños murciélagos insectívoros. Casi todos los murciélagos frugívoros, mucho mayores, confían en sus grandes ojos para orientarse y en consecuencia, como los búhos, no pueden volar en cuevas con oscuridad total. Los insectívoros en cambio, obtienen una imagen tan exacta de lo que les rodea mediante el sonar, que apenas usan los ojos. De hecho se han vuelto tan pequeños que son de muy poca utilidad práctica durante el vuelo.

Existe otro mundo oscuro donde los animales usan el sonar para orientarse. Muchos grandes ríos –el Ganges, el Indo, el Amazonas, el Yangtsé– llevan aguas tan turbias que los animales que nadan en ellas no pueden ver más allá de unos centímetros. Los delfines producen chasquidos de ecolocalización haciendo pasar aire por unos conductos especiales de la cabeza; existe un órgano graso ovalado, el melón, que dirige los sonidos hacia delante y forma una protuberancia en la frente del delfín. Se trata, en efecto, de una lente para sonidos y produce un haz sonoro con el que el delfín explora el agua que tiene por delante. Un delfín puede emitir hasta setecientos chasquidos por segundo con este aparato y con ellos puede no sólo detectar la presencia de un objeto sólido en el agua, sino también deducir de qué clase de objeto se trata. Puede distinguir una lata llena de agua de una vacía, la roca y la carne. En mar abierto, los delfines usan este sentido para encontrar y capturar peces, pero en las turbias aguas de los ríos, los delfines fluviales usan el sonar para la navegación. A causa de la dificultad de ver en ese ambiente oscuro, los ojos, como los de los murciélagos insectívoros, se han reducido mucho. Los de los delfines del Indo y del Ganges carecen incluso de cristalino, por lo que sus ojos pueden indicarles poco más que la diferencia entre la luz y la oscuridad, entre el día y la noche.

Los peces de esos ríos turbios también tienen dificultades para orientarse. Todos los peces pueden detectar la presencia de objetos en las proximidades aunque no los vean. En la zona media de sus flancos, bajo la piel, discurre un largo tubo lleno de fluido conectado al agua circundante mediante poros. Cuando el pez se mueve, los objetos sólidos de las proximidades provocan un ligero aumento de presión en el agua que el pez puede captar gracias a este sistema de línea lateral. Pero muchos peces de estas aguas turbias disponen de otros sistemas de navegación. Algunos tienen barbillones carnosos, tan largos como la mitad de su cuerpo, que se proyectan hacia delante y tantean como un ciego con un bastón. Estos barbillones no sólo son sensibles al tacto sino también al gusto, así el pez puede determinar si lo que hay en el lecho del río frente a su boca es comestible o no. Los siluros, presentan unos barbillones espectaculares; algunas especies tienen hasta seis que sobresalen de ambas mandíbulas.

Además, unos pocos peces del río Congo y del Amazonas han adquirido un sistema sensorial que no utiliza ningún otro grupo de animales: la electricidad. Todos los animales producen impulsos eléctricos a escala infinitesimal. Son el medio mediante el que se envían los mensajes a través de los nervios; se descargan cuando los músculos se contraen. Pero estos peces de aguas fangosas han adquirido unos órganos de tejido muscular modificado que generan cargas eléctricas a mucha mayor escala.

El pez cuchillo del Amazonas mide unos veinte centímetros de longitud y tiene un aspecto muy particular. No posee aleta caudal como los otros peces, sólo un muñón carnosos; tampoco tiene aleta dorsal. En cambio, tiene una larga aleta acintada en la parte inferior que va desde la cola a la cabeza. Mediante ondulaciones de esta aleta avanza o, con igual facilidad, retrocede; sobre ella, oculta bajo la piel, hay una línea de órganos que emiten impulsos eléctricos. Su voltaje es muy bajo: de tres a diez voltios de corriente continua, pero la frecuencia de los impulsos es muy alta: unos trescientos por segundo. En agua despejada, estas descargas crean un campo eléctrico simétrico en torno al pez que él puede detectar mediante una serie de receptores de la piel. Un objeto sólido, sea una roca, un pez o una planta, distorsiona este campo y el pez lo nota de inmediato. Detecta tanto los objetos que tiene detrás como los que tiene delante y, si hay motivo de alarma, puede introducirse marcha atrás en su agujero con una velocidad y precisión que todo automovilista envidiaría.

Existe una limitación. Si el pez arqueara el cuerpo para nadar como hacen muchos peces, el campo eléctrico se distorsionaría. Por ello, todos los peces que utilizan este sistema, ya sea en África occidental o en América del Sur, nadan tiosos como un poste y tienen que impulsarse mediante ondulaciones de las aletas. El campo eléctrico también se altera si se encuentran dos peces que usen una señal de la misma frecuencia, porque se interferirán entre sí. Cuando eso ocurre, ambos peces cesan de emitir y comienzan de nuevo con frecuencias ligeramente distintas.

Otro pez del Amazonas, la anguila eléctrica, ha llevado la capacidad de generar electricidad aún más lejos. Como el pez cuchillo, navega produciendo emisiones continuadas de bajo voltaje, pero con otro grupo de generadores también puede emitir fuertes descargas que utiliza para aturdir a las presas. Estas descargas son tan potentes que pueden hacer caer a un caballo que se encuentre en un bajío.

Así, aprovechando el tacto, el gusto y el olfato, adquiriendo técnicas especiales de ecolocalización y sensibilidad eléctrica, muchos animales se orientan en la oscuridad con gran precisión. Pero para otros muchos, entre los que nos encontramos, el amanecer y el retorno del sol son un alivio bien recibido tras un tiempo de forzada inactividad. Por fin podemos usar los ojos de nuevo y ver dónde vamos. Las aves abandonan sus posaderos y se lanzan al cielo; los monos saltan de rama en rama en busca del desayuno; los antílopes se dispersan una vez más para pastar por la llanura, sabiendo que si se aproxima el peligro tienen la posibilidad de verlo antes de que esté demasiado cerca. Todos emprenden una vez más sus recorridos cotidianos por sus territorios habituales.

Pocos deambulan al azar. Casi todos tienen lugares preferidos donde suelen dormir o beber o cazar, y casi todos se desplazan a lo largo de trayectos determinados. La musaraña elefante africana, un mamífero insectívoro muy nervioso del tamaño de un ratón, con el hocico transformado en una trompa móvil, para su supervivencia necesita conocer sus senderos mejor que cualquier cazador que pueda perseguirla. Ha de ser capaz de correr a toda velocidad por sus pistas, esquivando de antemano cualquier accidente de la superficie del terreno que pueda hacerle tropezar e inclinándose en las curvas ya conocidas, como un piloto experto conduciendo por un circuito en el que se ha entrenado mucho. Así que lo primero que hace cada mañana es recorrer el sendero apartando con sus delicadas patas delanteras cualquier ramita u hoja que haya podido caer. De todos modos, el

conocimiento de su territorio no se limita a estas pistas, aunque rara vez sale de ellas. Ante una emergencia, puede tomar un atajo y lanzarse por un trozo de terreno que no pisa nunca para alcanzar un refugio. Esto significa que la musaraña es capaz de visualizar la relación espacial que vincula a todos esos senderos. Debe tener, en su memoria, un mapa.

Esta imagen mental, más notable cuanto más se piensa en ella, existe en la mente de casi todos los animales. Los gobios, pequeños peces que viven en los charcos que dejan las mareas entre las rocas, demuestran de manera convincente que poseen tal cosa. Los del género *Bathygobius* tienen la costumbre de saltar de un charco a otro al retirarse la marea. Aunque en ese momento la mayor parte de la superficie que rodea al charco sea roca en seco, los gobios nunca caen en ella. Saben dónde están los otros charcos y son capaces de calibrar sus saltos con tal precisión que siempre caen en uno. Adquieren este conocimiento cuando la marea está alta y pueden ir nadando de un charco a otro y tienen la capacidad de transformar esa información en una imagen mental de su territorio.

Pero no todos los animales pueden emplear un mapa tan bien aprendido, aun estando en su territorio. En el Sahara existen grandes extensiones de arena en las que no hay señales fijas que permitan elaborar un mapa. La arena está tan caliente y seca que en muchos lugares ningún arbusto ni mata de hierba puede crecer y proporcionar un punto de referencia para orientarse. Las pistas quedan cubiertas de arena llevada por el viento en cuestión de minutos. Las pistas olorosas se secan y evaporan bajo el ardiente sol. Este paisaje desolado es el hogar de las pequeñas hormigas *Cataglyphis*. Viven en hormigueros subterráneos, donde están a salvo de los lagartos de arena y de las aves insectívoras, en los que pasan toda la mañana. Pero, al llegar el mediodía, hace tanto calor que los lagartos y aves se retiran a la sombra dondequiera que la encuentren. Ahora, más o menos durante una hora, *Cataglyphis* puede buscar alimento sin peligro. Cientos de ellas salen repentinamente de un pequeño agujero de la arena y empiezan a recorrer las dunas en busca de cadáveres de insectos que hayan sucumbido al intenso calor, siguiendo un trayecto en zigzag. Cada pocos segundos la hormiga se para, ejecuta una pirueta con la cabeza levantada y parte en otra dirección. Con suerte encuentra y recoge el cadáver de un pequeño insecto. Ahora tiene que volver al hormiguero tan rápido como pueda, antes de que ella también sea víctima del calor.

En lugar de repetir el zigzag de la ida, la hormiga vuelve en línea recta derecha al hormiguero, que puede encontrarse a ciento cincuenta metros de distancia. De alguna manera ha medido y recordado la distancia que recorrió en cada etapa de su viaje exploratorio. Cada vez que levantaba la cabeza y hacía una pirueta, registraba la nueva dirección con relación al sol. Toda esta información, recogida durante una excursión que puede haber durado hasta un cuarto de hora, le permite deducir el rumbo exacto que ha de tomar para llegar a la entrada del hormiguero. Por increíble que pueda parecer, se demostró con experimentos que éste es el método que utiliza. Se siguió en varias ocasiones a hormigas con un carrito portador de un espejo que desplaza la imagen del sol tal como la ve la hormiga. Las hormigas así despistadas, no consiguen volver al hormiguero, sino a un punto del desierto desplazado con relación a él tanto como la imagen del sol en el espejo.

La abeja obrera emplea el sol de manera parecida. Cuando encuentra un grupo

de flores con néctar, sabe regresar en línea recta a la colmena observando la posición del sol. Aún más, puede indicar a las demás en qué dirección deben volar para encontrar esas flores. Ejecuta una danza especial; camina en un círculo que luego atraviesa por el centro mientras agita el abdomen vigorosamente. Si la danza tiene lugar en un plano horizontal, la línea imaginaria sobre la cual sacude el abdomen señala directamente a la fuente de alimento. Esto por sí solo ya sería bastante notable. Pero las danzas tienen lugar en un panal de la colmena dispuesto verticalmente. En este caso las abejas utilizan una convención que todas aceptan, igual que nosotros aceptamos que nuestros mapas están orientados con el norte hacia arriba. En el caso de las abejas, se sobrentiende que la vertical señala hacia el sol y el ángulo que forma la línea de agitación del abdomen con la vertical, representa el rumbo, a la derecha o a la izquierda, en el que se encuentra la fuente de alimento. Es más, la intensidad de las sacudidas del abdomen indica la distancia que hay que recorrer.

El inconveniente del sol como poste indicador es, que se mueve. La mayor parte de las salidas realizadas por las abejas o por *Cataglyphis* son tan breves que este movimiento carece de importancia. Sin embargo, cuando es necesario, las abejas lo saben compensar. Si encuentran una fuente de alimento al anochecer, la siguiente mañana volarán directas a ella guiándose por el sol, aunque entonces se halle en el este y no en el oeste.

Con todo, el campo magnético de la Tierra constituye una guía mucho más segura. Nunca está oculto por las nubes, no desaparece por la noche ni se mueve. Se trata de esa señal ubicua e invariable que nosotros mismos utilizamos cuando nos orientamos mediante una brújula. Las aves también la usan.

La paloma mensajera es una de las que mejor lo hace. La forma salvaje de esta ave, la paloma bravía, no viaja mucho y pasa su vida en un territorio bastante limitado. Pero los seres humanos descubrieron hace mucho tiempo que si se alejaba a estos animales de su hogar, tenían una sorprendente habilidad para volver aunque fuera a través de kilómetros de territorio desconocido para ellas. El emperador Nerón hace dos mil años empleaba palomas para enviar los resultados de los Juegos Imperiales a sus amigos y familiares.

Las razas modernas de estas palomas mensajeras vuelven con tanta seguridad, y son tan mansas y dóciles, que constituyen sujetos excelentes para investigar las capacidades de orientación. Cuidadosos experimentos demostraron que toman nota de las características geográficas de los lugares que sobrevuelan, y cuando parten de su palomar, describen un círculo por encima de él como si refrescaran la memoria antes de partir. Para probar si es esencial para ellas el reconocimiento del territorio, se les pusieron lentes de contacto opacas que les impedían ver más allá de unos pocos metros. Aun así consiguieron volver. Hay bastantes pruebas de que observan la posición del sol, pero las palomas soltadas en días nublados de invierno, cuando el sol no se veía, también volvieron. Pero si en los días en que no se podía ver el sol, se les fijaban a la cabeza unos pequeños imanes que contrarrestaban el campo magnético de la tierra, comparativamente más débil, se perdían. Al parecer, el magnetismo terrestre en alguna ocasión les sirve de guía. Pero, ¿cómo lo perciben? Esto aún no se sabe con certeza, pero en los últimos años se encontraron pequeñas partículas de material magnético en el cráneo y en los músculos del cuello. Quizá son éstas las que les permiten captar en el interior de su

cuerpo las líneas del campo magnético terrestre.

Muchos animales tienen que realizar largos viajes a través de territorio desconocido durante el transcurso normal de su vida. Algunos peces migran cada año a grandes distancias. El salmón atlántico freza en los ríos europeos. La velocidad a la que crecen los alevines varía bastante. En los fríos ríos escandinavos, donde el alimento es escaso, pueden tardar seis o siete años en alcanzar una longitud de diez centímetros. En el sur de Inglaterra suelen tardar un solo año. Pero cuando alcanzan este tamaño, empiezan a descender río abajo. El viaje es lento, porque los pequeños peces hacen poco más que dejarse arrastrar por la corriente. Para empezar, sólo viajan de noche y muchas veces no recorren ni dos kilómetros. Tras varias semanas, llegan al mar y allí empiezan a nadar de forma más decidida en busca de alimento. Después de varios años, cuando han alcanzado el tamaño adulto, retornan a los ríos para reproducirse.

Su viaje de ida fue fácil. La vuelta está llena de obstáculos. Tienen que nadar contra la corriente del río; quizá tengan que remontar saltos de agua, pero, con muy pocas excepciones, consiguen llegar al mismo tramo del río donde nacieron. Para conseguirlo, utilizan un sentido del olfato muy refinado. Los orificios nasales (narinas) de los peces no están relacionados en absoluto con la respiración sino que son tubos en forma de U que contienen células olfativas detectoras de sustancias disueltas en el agua. Cada río tiene su propia mezcla única de minerales disueltos, vegetación en descomposición y el efluvo de su comunidad específica de habitantes. El salmón puede reconocer este cóctel, primero de forma general en el agua salobre de un estuario y luego con precisión creciente a medida que se introduce en afluentes cada vez menores, hasta que por fin llega a los remansos que cumplen las condiciones requeridas por sus narinas. Sólo entonces se detiene para desovar.

Una especie de langosta efectúa la puesta en los arrecifes de coral de Florida y de las Bahamas. Pero cuando la primera tormenta de otoño remueve el agua, abandonan sus escondrijos del arrecife y se reúnen en gran número. Forman entonces una fila de hasta cincuenta individuos en columna de uno en uno, cada uno de ellos tocando el abdomen del que le precede con las antenas, y parten a través del fondo arenoso hacia aguas más profundas. En ellas evitarán los embates de las tormentas que se avecinan y, además, debido a que las temperaturas son más bajas, sus procesos corporales se harán más lentos y gastarán menos energía en una época del año en que encuentran poco alimento. Su sistema de navegación puede ser la búsqueda constante de aguas algo más frías y también puede ser que se orienten por la dirección de las olas y el tipo de ondulaciones de la superficie del agua. El desplazarse en hilera reduce la resistencia del agua para todos menos para el que va delante. También les otorga protección al aventurarse a través de los fondos de arena llanos, donde no hay lugar para esconderse. Si son atacadas por uno de sus principales enemigos, el pez ballesta, la columna se rompe y forman círculos con las pinzas hacia fuera, como una caravana del Lejano Oeste atacada por los indios.

Una necesidad similar de ir en busca de temperaturas más bajas es la que impulsa a la mariposa bogong de Australia cuando emprende su migración. En primavera las orugas se alimentan en las praderas herbáceas del sur de Queensland y Nueva Gales del Sur. A medida que el año avanza hacia el verano se transforman

en crisálidas y luego en una polilla gris negruzca. En lugar de soportar el tórrido verano parten en un largo viaje hacia los Alpes Australianos. Cada año siguen la misma ruta que las generaciones anteriores porque todas están influidas por la misma topografía. Vuelan más y más alto por las laderas hacia unos inmensos pilares de granito que se encuentran cerca de la cumbre; allí desaparecen por entre las grietas para posarse y descansar.

No hay muchos lugares adecuados para ello. Las que llegan primero toman posesión de los mejores sitios, hacia el interior, oscuros y frescos. Se disponen hasta que cubren la roca por completo, como las tejas de un tejado. Al poco rato, los pocos lugares libres están junto a la entrada, las que se establezcan ahí estarán sólo un día y luego continuarán subiendo. Algunas pueden no encontrar un refugio adecuado hasta llegar a los 1300 metros de altura. Allí pasan el verano en estado de animación suspendida, alimentándose de las reservas de grasa que acumularon cuando eran orugas.

Los cambios anuales de las estaciones también son estímulo para que migren millones de aves. Cada otoño, casi la mitad de las especies que crían en el norte de Europa empiezan a desplazarse hacia el sur. La rica cosecha de insectos y ranas, frutos y pequeños roedores que los mantuvieron a ellos y a sus pollos, se está acabando. Las temperaturas están descendiendo.

Algunos de los migradores sólo llegan hasta el sur de Europa. Otros cruzan el Mediterráneo, sobrevuelan el Sahara y llegan al sur de África. En América, las aves realizan migraciones parecidas para escapar a los rigores del invierno. Pequeños colibríes vuelan desde Nueva Inglaterra hasta Luisiana y luego efectúan una travesía marina, sin escalas, de ochocientos kilómetros sobre el golfo de México hasta llegar a la península del Yucatán y las cálidas selvas de América Central y del Sur. El viaje más largo de todos lo realiza el charrán ártico. Puede nidificar muy al norte del círculo polar. Cuando los pollos están criados, algunos descienden siguiendo la costa este de América hasta la Patagonia. Otros sobrevuelan Europa occidental y la costa oeste de África hasta el cabo de Buena Esperanza. Entonces muchos continúan aún hacia el Polo Sur a través del océano Antártico, donde encuentran luz del día permanente mientras sus territorios de cría del Polo Norte están sumidos en la larga noche polar. El viaje por cualquiera de las dos rutas tiene por lo menos veinte mil kilómetros y los charranes lo hacen sin escalas, alimentándose de los peces que capturan durante el trayecto.

Para realizar estos viajes, las aves utilizan casi todos los sentidos que conocemos y alguno que aún no hemos identificado. Algunas aves emplean la vista para seguir los accidentes geográficos que sobrevuelan y tienen un mapa mental con el que guiarse. Suelen seguir accidentes muy evidentes como costas, cordilleras o valles profundos. De esta forma muchas aves se aseguran de cruzar el Mediterráneo por su punto más angosto: el estrecho de Gibraltar, o de rodear el mar viajando en dirección este hacia Asia atravesando el Bósforo y descendiendo por la costa oriental mediterránea.

Los cisnes que vuelan desde Siberia a Reino Unido viajan en grupos familiares, de forma que los jóvenes elaboran su mapa siguiendo a sus padres; también aprenden la localización de los humedales que les proporcionan lugares de reposo fundamentales, donde pueden alimentarse y descansar antes de emprender la siguiente etapa de su viaje. Pero los padres no siempre pueden proporcionar esta

enseñanza. Téngase en cuenta el caso del joven cuco; ha sido abandonado por sus padres antes incluso de salir del huevo. Pero también consigue orientarse hacia el sur de África. Si tiene un mapa mental, tiene que haberlo heredado.

Algunas aves migratorias navegan con el sol, igual que las abejas y *Cataglyphis*. Esto se demostró con estorninos cautivos utilizando la técnica de desplazar el sol mediante espejos. Muchos pájaros pequeños viajan de noche para evitar el ataque de las aves rapaces; por lo tanto, no pueden utilizar el sol. En su lugar se orientan mediante las estrellas, lo cual también se comprobó experimentalmente. Esto explica el hecho de que en noches nubladas, cuando no pueden verse las estrellas, suelen vagar sin rumbo y llegan a perderse por completo. Otras especies, que vuelan tanto de día como de noche, deben usar ambos métodos. Y sin duda muchas aves también pueden guiarse, como las palomas, por el magnetismo terrestre. Pero, ¿cómo llegaron a aprender estas aves que hacía mejor tiempo en la otra punta del globo, o que a centenares de kilómetros al norte de las sabanas africanas había comida abundante durante unos meses? La respuesta debe encontrarse en el pasado. Al final de la última glaciación, hace unos once mil años, los glaciares se extendían por Centroeuropa y las aves africanas tenían pocas dificultades en visitar sus límites meridionales, donde en verano había un abundante suministro de insectos y otros alimentos y sólo una pequeña población estable que los aprovechaba. A medida que se terminaba la glaciación y la tierra se calentaba, los glaciares se iban retirando año tras año; pero entre las aves persistió la costumbre de volar hacia el norte y ha durado hasta el presente, aunque el viaje ya no es de unos pocos kilómetros sino de varios centenares.

El que quizá sea el más misterioso y complejo de los fenómenos relativos a la navegación, comienza en el Mar de los Sargazos, una región del Atlántico de aguas cálidas y casi estancadas que se encuentra en el Atlántico occidental, entre las Bermudas y las Antillas. Allí, a profundidades de entre 400 y 750 metros y a una temperatura de 20 °C, las anguilas ponen sus huevos. De ellos salen unos pececillos tan distintos a sus padres que la relación entre los adultos y las crías se reconoció apenas hace un siglo. Son transparentes, con forma de larga hoja de sauce y no tienen aletas a excepción de una franja ondulante en los bordes.

Estos extraños seres son arrastrados hacia el este a una profundidad de 200 metros por la gran corriente oceánica conocida como corriente del Golfo. Se suele decir que en este estadio son bastante pasivos. La corriente del Golfo es fuerte como para llevarlos a través del Atlántico hasta las costas europeas. Transporta objetos inanimados, como troncos, de una orilla a otra del océano en unos diez meses. Lo curioso del caso es que las larvas de anguila tardan más o menos un año y medio en hacer la travesía.

Cuando llegan al borde de la plataforma continental, que en algunos lugares se encuentra a centenares de kilómetros de la costa europea, empiezan a cambiar. Dejan de tener forma de hoja para hacerse más estrechas; acortan un poco su longitud y adquieren aletas pectorales. Pronto parecen pequeñas anguilas adultas con la diferencia de que aún son transparentes. Bajo esta forma avanzan hacia las costas europeas y mientras tanto no se alimentan. Algunas se dirigen hacia el

1. En esta etapa de su desarrollo se les conoce con el nombre de angulas. Las larvas en forma de hoja reciben el de leptocéfalos.

Báltico, otras pasan el estrecho de Gibraltar, entran en el Mediterráneo y pueden llegar incluso al mar Negro. Grandes cantidades penetran en los estuarios del Reino Unido y Europa occidental.

Ahora sienten la necesidad de encontrar agua dulce y empiezan a subir por los ríos. La mayor parte de los machos no van lejos y se quedan en las partes bajas; en cambio, las hembras continúan ascendiendo río arriba distancias considerables. Algunas incluso alcanzan los altos valles alpinos. Emplean las orillas de los ríos como guía y casi siempre se mantienen a menos de un metro de ellas, evitando así la corriente principal del río. Rodean los saltos de agua serpenteando por la vegetación húmeda de las orillas. Cuando entran en un lago, su sensibilidad hacia el menor movimiento del agua les permite nadar hacia los ríos tributarios.

Después de unos meses en agua dulce, empiezan a alimentarse de nuevo y a crecer. Su cuerpo se vuelve pigmentado y opaco, amarillo en el dorso y en los costados. Durante los años siguientes permanecen en el agua dulce, pero ni siquiera en esta etapa de su vida cesa su vagabundear. Cuando se acerca el invierno y los arroyos de montaña se vuelven demasiado fríos, las anguilas amarillas descienden hacia tramos más bajos y más cálidos de los ríos. Al volver la primavera, ascienden de nuevo. Sus facultades de navegación continúan siendo extraordinarias. Se capturaron anguilas amarillas en un estuario escandinavo; después de marcarlas se soltaron en otro a más de ciento cincuenta kilómetros de distancia. Reaparecieron en su río original al cabo de unas semanas. En otras ocasiones, se han soltado en el suelo a centenares de metros de un río y han reptado en línea recta hacia el agua aunque tuvieran que superar una elevación del terreno para alcanzarla.

Un otoño, llega el momento de reproducirse. Los machos, que ahora miden unos cincuenta centímetros de longitud, pueden haber pasado en el río sólo tres años, las hembras tal vez hayan pasado hasta ocho o nueve en los tramos altos y miden tres veces más. Pero todos están cargados de grasa. Una vez más su organismo empieza a cambiar: pasan de color amarillo a negro y sus ojos se hacen mayores, indicando que pronto tendrán necesidad de ellos. Empiezan a descender de los ríos, descansando en el fondo durante el día y viajando sobre todo por la noche. La necesidad de volver al mar es ahora tan grande que saldrán de un estanque y cruzarán prados húmedos si es necesario para llegar a un riachuelo que las conduzca a la costa.

Lo que hacen al llegar al mar se desconocía hasta hace muy poco. Pero ahora los biólogos han podido cartografiar algunos de sus movimientos obligándoles a tragar pequeños transmisores de radio o insertándoselos debajo de la piel. Estas investigaciones demostraron que se alejan de las costas europeas en dirección al noroeste, a la profundidad de sesenta metros hasta que alcanzan de nuevo el borde de la plataforma continental. Allí, donde el fondo marino desciende hasta mil metros o más, se sumergen hasta los cuatrocientos metros y nadan en dirección sudoeste.

Esto las orienta sin duda hacia el Mar de los Sargazos y es ahí donde van. No podemos estar seguros de si lo hacen porque hasta ahora no se ha capturado ninguna anguila adulta en el centro del Atlántico. Esto se debe a que hacen el viaje a gran profundidad, muy lejos del alcance de las redes de deriva o de arrastre, y como no se alimentan, hay muy pocas probabilidades de capturarlas con cebo y

anzuelo. Unos seis meses después, reaparecen en el Mar de los Sargazos. Allí desovan y después mueren.

¿Por qué hacer este viaje de cinco mil quinientos kilómetros, sólo para poner los huevos y obligar así a sus crías a repetir el viaje en sentido contrario para dirigirse a los territorios de alimentación? La respuesta, como la explicación de la migración de las aves, se encuentra en el pasado, aunque mucho más distante porque los peces son un grupo mucho más antiguo que las aves. Se han encontrado fósiles de anguilas en rocas de cien millones de años de antigüedad. Vivían en el mar, como muchos de sus parientes actuales aún hacen. En esa época los continentes de Europa y América del Norte todavía estaban muy cerca uno del otro y el Atlántico no era más que una estrecha franja de mar entre los dos. Quizá algunas anguilas descubrieron entonces la abundancia de alimento que se da en los estuarios y los ríos y empezaron a pasar la mayor parte de su vida allí. Desde entonces, las fuerzas de la deriva continental han continuado separando los continentes, ensanchando el Atlántico, pero la costumbre de volver al mar a desovar nunca se perdió, aunque ahora represente una travesía tan inmensa.

¿Qué guía a las anguilas durante estos sorprendentes maratones? Las larvas no pueden aprender cómo se hace un viaje tan largo siguiendo a sus padres como hacen los cisnes, porque ninguna anguila adulta viaja hacia el este a través del Atlántico desde el Mar de los Sargazos. Tampoco pueden tener ningún recuerdo del olor del agua de los ríos como los salmones, porque no han estado nunca en ninguno. Quizá son arrastradas por la corriente del Golfo independientemente de lo que ellas hagan. Quizá incluso intentan nadar contra ella, lo cual explicaría el tiempo de más que tardan en llegar a las costas europeas. Luego, un cambio fisiológico puede ocasionar una preferencia por el agua dulce, por lo que ascienden por los ríos, e igual que las langostas en una determinada época del año se dirigen hacia aguas más frías.

¿Y el viaje de vuelta? Experimentos realizados con anguilas cautivas dan a entender que pueden orientarse por las estrellas, igual que ciertas aves migratorias; en las primeras etapas de su viaje desde Europa, cuando nadan cerca de la superficie, esto podría ser así. Pero, ¿qué pasa cuando llegan a la plataforma continental? Para empezar, ¿cómo saben que llegaron a una parte del mar donde el agua que tienen debajo se hizo de repente mucho más profunda? Un investigador propuso que pueden ser capaces de detectar las vibraciones de muy baja frecuencia que crean las olas en el agua y que son devueltas por el fondo; un sistema de ecolocalización similar al utilizado por los murciélagos al otro extremo de la gama de frecuencias. Al sumergirse vuelven a encontrar la corriente del Golfo, pero es poco probable que la utilicen como guía. Ningún animal puede saber que está en una corriente si no tiene un objeto estacionario, como la orilla de un río, que le sirva de punto de referencia. No se cree que las anguilas lleguen a las profundidades abismales del Atlántico, donde podrían obtener tales indicaciones del fondo marino. Quizá toman sus puntos de referencia del campo magnético terrestre, igual que las palomas.

Cuando se acercan al Mar de los Sargazos, la impregnación en la memoria del olor especial de esas particulares aguas puede ser suficiente para llevarlas a la misma región semiestancada del océano donde nacieron, igual que una trucha adulta llega a su lugar de nacimiento.

Pero todo esto son suposiciones. El hecho es que aún tenemos mucho que aprender sobre las técnicas que los animales emplean para orientarse en sus territorios y para recorrer el Globo.

6. CONSTRUYENDO CASAS

Pocos lugares tienen un clima tan benévolo y uniforme que los animales que allí vivan nunca tengan necesidad de buscar refugio; y pocos animales están tan bien armados que no agradezcan un escondite para ocultarse de sus enemigos o para tener a sus crías. Por eso muchos animales, en algún momento de su vida, si no siempre, necesitan una casa. Para construirla tienen que hacerse alfareros y yeseros, tejedores y costureros, mineros, albañiles, mamposteros, techadores y escultores. Estos oficios no son privativos de ningún grupo de animales. Cada especie, dentro de las limitaciones de su anatomía y las posibilidades físicas de los alrededores, utiliza la técnica más apropiada a sus necesidades.

La casa más sencilla de todas es un simple agujero. Una rama cae de un árbol, permitiendo que los hongos descompongan la parte interna del tronco, y allí hay una casa para mochuelos, ardillas voladoras, lémures, cotorras y tucanes. Un río con aguas un poco ácidas disuelve la roca caliza y se forman agujeros mayores – cuevas – para murciélagos y osos, incluso en algunos lugares y en ciertas épocas, para seres humanos. Pero los agujeros que se producen de forma natural son escasos. La mayor parte de los animales que viven en agujeros tienen que excavarlos ellos mismos, y eso puede ser un trabajo pesado.

La barrena perfora su agujero en la roca sólida. Se trata de un pequeño molusco, de menor tamaño que un mejillón, que empieza la vida en forma de diminuta larva nadadora transparente. Esta larva acaba por fijarse en una roca, por lo general caliza, momento en que se desarrollan las dos valvas de su concha, cuya composición química consiste en carbonato cálcico; estas valvas están provistas en un extremo de pequeñas espículas duras que forman unos dientes de sierra. La joven barrena se fija a la superficie de la roca con un órgano muscular llamado pie que actúa como ventosa, aprieta su sierra contra la piedra y empieza a columpiarse adelante y atrás. Los dientes van perforando la roca, y el animal, lenta, metódica y persistentemente, se introduce en ella. Al cabo de unos días, ha fabricado una galería tan profunda que queda oculto y a salvo de ataques. Desde esta posición, extiende un largo tubo, el sifón, hasta el exterior del agujero para absorber minúsculas partículas de alimento arrastradas por la corriente.

Por extraño que parezca, también hay aves que perforan la roca. Tienen una única herramienta para hacerlo: el pico; pero puede ser muy eficaz. El pico del abejaruco es fino y delicado: unas pinzas con las que atrapa abejas y otros insectos en el aire; pero cuando empieza a hacer su nido vuela repetidamente, con el pico por delante, contra una pared de arenisca o un ribazo de barro seco hasta que, desprendiendo grano tras grano, consigue disponer de una pequeña depresión en la que colgarse. Después picotea con gran eficacia hasta que ha excavado un estrecho túnel de hasta un metro de longitud.

Varias especies de abejarucos anidan en colonias de mil o más individuos. Esto puede ser debido a la escasez de lugares disponibles, pero el gran número de individuos presentes hace posible que las aves jóvenes no emparejadas ayuden a sus padres en la tarea de cavar nidos, igual que los arrendajos de matorral de Florida jóvenes ayudaban a criar nuevas polladas. Con mucho ingenio y acierto, el abejaruco de garganta roja, de Nigeria, empieza su trabajo al final de la estación de las lluvias, cuando la tierra está blanda, aun cuando todavía tardará tres meses en

estar preparado para la puesta. Los picos carpinteros, acostumbrados a extraer su alimento de la madera, tienen pocas dificultades en perforar cámaras de incubación en los troncos. Hacen unos huecos tan habitables que a menudo otros animales, carentes de las herramientas necesarias para la carpintería pero robustos y dispuestos, como rapaces nocturnas y ardillas, expulsan a los picos para instalarse ellos mismos.

Algunos reptiles también hacen túneles. La tortuga gófer, que vive en los desiertos del sudoeste de Estados Unidos, necesita uno para refugiarse del calor del mediodía, y lo construye en el suelo reseco con lentos manotazos de sus patas delanteras acorazadas. Los túneles de estas tortugas son tan largos –hasta doce metros– que, a juzgar por el lento sistema de excavación, tienen que ser obra de varias generaciones, tal vez con centenares de años de antigüedad.

Los pequeños mamíferos también son grandes excavadores. Las ratas canguro y las liebres se introducen en sus madrigueras para protegerse del calor, igual que la tortuga; las hienas y los lobos ocultan en ellas a sus crías; los tejones y los armadillos dormitan allí durante el día después de sus expediciones nocturnas; y los ratones y conejos se encuentran en su interior a salvo de la mayor parte de sus enemigos.

Pero las madrigueras con una sola salida también llegan a ser trampas mortales. Un animal que viva en ellas puede quedar acorralado con suma facilidad, y muchos de sus habitantes toman medidas para reducir ese riesgo. Los cascanueces, que nidifican en huecos de árboles, hacen más estrecha su entrada añadiendo pegotes de barro, de forma que nadie mayor que ellos mismos pueda entrar; ni siquiera el pico de una urraca en busca de pollos puede alcanzar a los que hay en el nido. Los calaos van aún más lejos; cuando la hembra se pone a empollar los huevos, el macho lleva trozos de tierra humedecidos con su saliva, con los cuales ambos tapien la entrada hasta que sólo queda una pequeña rendija. Durante las siguientes semanas el macho pasa alimento para toda la familia a través de la rendija, hasta que la hembra derriba la pared y colabora a recolectar el alimento, cada vez más abundante, que requieren los pollos para su crecimiento. Después de salir la madre, los mismos pollos reconstruyen la pared; hasta que no tienen todas las plumas y están a punto de volar, no la derriban para marcharse.

Quizá la madriguera más protegida de todas es la de la araña excavadora. Ésta tiene unos tres centímetros de longitud y construye una madriguera en la tierra blanda de unos quince centímetros de profundidad. Con su seda forra las paredes y también reúne partículas de tierra para formar una tapa circular de unos dos centímetros de diámetro, que fija con un gozne también de seda y lastra con piedrecitas para que cierre por su propio peso. Como la tapa está hecha con materiales del lugar, se confunde perfectamente con los alrededores y su borde biselado encaja tan bien que es casi imposible descubrirla. Durante el día, la araña no delata la presencia de su agujero. Sólo hacia el anochecer levanta un poco la tapa y se asoma para ver si la oscuridad ha llegado ya; cuando cae la noche, abre la tapa y saca sus dos patas delanteras fuera del túnel. Si un insecto pasa cerca, lo captura y lo introduce rápidamente en su madriguera, la puerta se cierra sola y la araña puede consumir su presa con tranquilidad.

Esta morada es tan segura que la araña hembra, una vez la ha construido, nunca la abandona. A veces, incluso se encierra dentro: la araña al crecer tiene que

cambiar de vez en cuando su rígido esqueleto externo; después de haberlo hecho, y mientras la nueva piel no se ha endurecido, es vulnerable; para mayor seguridad, antes de la muda cierra la puerta desde dentro con hilos de seda.

Los machos construyen túneles parecidos, pero salen de ellos para visitar a las hembras y aparearse con ellas en sus agujeros. Cuando han terminado, el macho se va y la hembra vuelve a cerrar la puerta con seda. Luego, con la seguridad de no ser molestada, se retira al fondo del túnel a poner los huevos.

Los agujeros, sobre todo los grandes, pueden tener otro inconveniente: que el aire esté muy enrarecido. Los perritos de las praderas, roedores del tamaño de un conejo con las patas cortas y las orejas pequeñas que viven en enormes comunidades en las praderas del Oeste americano, excavan galerías que pueden tener hasta treinta metros de longitud, con cortos túneles sin salida a cada lado. Las galerías tienen dos aberturas: una a cada extremo. Esto ya contribuye a la ventilación, pero el sistema es más ingenioso de lo que puede parecer a primera vista. Las dos entradas son de distinta forma: una queda al mismo nivel de la superficie de la pradera. La otra se abre en lo alto de un pequeño montículo de barro y piedras de unos treinta centímetros de altura; el viento se mueve algo más rápido a la altura del montículo que al nivel del suelo, por lo que la brisa que pasa por el agujero elevado aspira el aire viciado del interior de la galería haciendo que entre aire fresco por la entrada más baja.

Se puede demostrar la eficacia de este sistema encendiendo una bengala de humo inofensiva cerca de la entrada más baja: el humo entra en el agujero y varios minutos después empieza a salir por el montículo a veinte metros de distancia.

Construir túneles, aunque tengan una concepción compleja como los del perrito de las praderas, es cuestión más de fuerza que de ingenio. Construir una casa requiere mucha más dedicación, puesto que implica recoger los materiales adecuados, definir un trazado y juntarlo todo de alguna manera. Los mamíferos, en su mayor parte, no abordan esos problemas; al parecer tienen suficiente con los agujeros. Uno de los pocos que lo hace es el castor.

Los castores viven en los bosques de América del Norte y en muchas partes de Europa. Se alimentan de hojas y de la corteza viva de los árboles. Para conseguirlo derriban arbolillos y hasta árboles de treinta centímetros de diámetro royéndolos con sus dientes en forma de cincel. Necesitan una morada donde estar a salvo de los animales depredadores como lince y osos, y también necesitan un lugar donde almacenar comida para el invierno cuando el bosque está cubierto de nieve. Consiguen ambas cosas construyendo una presa.

Una pareja de castores recién formada escoge como hogar un valle por el que corre un arroyo. Estudiando bien la configuración del terreno, seleccionan un punto en el arroyo y empiezan a construir su dique. Para empezar, clavan estacas verticales en el lecho del río, luego ponen palos más delgados atravesados y grandes cantos rodados para que se hundan; recogen barro de las orillas y lo amontonan en la construcción para unir las estacas, las hojas y los cantos rodados y darle consistencia al conjunto. Si se acaban los árboles adecuados en las cercanías, hacen canales que lleguen hasta el arroyo y hacen bajar los troncos flotando desde más lejos. A medida que el dique va creciendo, se va diferenciando la estructura de sus dos lados. El lado que queda mirando aguas arriba es muy empinado y está bien cubierto de fango para que el agua no traspase. El lado de aguas abajo tiene una

pendiente más suave y una serie de postes paralelos a las laderas del valle, que le dan a la estructura la resistencia necesaria para soportar la presión del agua que se acumula en el embalse. Por último, a cada extremo del dique abren un desagüe.

En las orillas del embalse, o en una de las pequeñas islas que pueden formarse en su interior, construyen su alojamiento: una gran cúpula de estacas, palos, ramas, juncos y barro, en cuyo interior se halla la cámara donde viven. Es la presa la que la hace inexpugnable, porque la única entrada es por el lago, a través de un túnel que se abre bajo el agua; sólo ágiles nadadores como los castores pueden entrar.

Proteger la vivienda no es la única función del embalse. Al principio del otoño, cuando los árboles aún tienen hojas, los castores cortan arbolillos y los hunden en el lago; en el agua gélida apenas se descomponen. Más tarde, cuando una gruesa capa de nieve cubre la tierra y el lago está helado, los castores pueden salir de su refugio por debajo del hielo, dirigirse a las ramas aún verdes y alimentarse de ellas todo el invierno.

El mantenimiento del dique requiere la atención constante de sus propietarios. Si llueve mucho, deben agrandar los desagües para que el agua escape antes de reventar la presa. Y cuando deja de llover, pueden tener que reconstruirlos para evitar que el nivel del embalse baje demasiado y deje al descubierto la entrada de la vivienda. Muchas de estas construcciones duran décadas, si no siglos, y las usan varias generaciones de castores. Al final, sin embargo, el lago de los castores, como todos los demás, acabará por colmatarse con sedimentos y por convertirse primero en un lugar pantanoso y luego en un prado. Sin duda, los primeros seres humanos que llegaron a esos bosques quedarían sorprendidos y admirados de encontrar esos prados fértiles en el corazón de un bosque espeso y construirían allí sus casas. Así, las preferencias de los castores siglos atrás podrían haber determinado los lugares donde los seres humanos tienen sus ciudades en la actualidad.

Colocar palos de forma que encajen unos con otros y no se desmonten a las primeras de cambio, es una labor cuya dificultad puede fácilmente infravalorarse. Uno se da cuenta de lo complicado que es cuando ve a un castor colocando penosamente un palo en su dique, quedando insatisfecho con su posición, quitándolo y poniéndolo en otro sitio hasta que se convence de que está bien situado. Las aves poseen una habilidad parecida, como puede comprobarse si se intenta desmontar el más sencillo y descuidado nido hecho de ramitas. Casi todos los elementos se entrelazan entre sí. Muchas veces existe una simetría bajo la superficial irregularidad de las ramitas, un patrón radial básico o un entretejido deliberado.

Las grandes aves que anidan en los árboles –palomas torcaces, grajas, cigüeñas, águilas...– hacen lo mínimo para suavizar la superficie irregular del nido, pero muchas aves pequeñas que tienen huevos delicados forman un cuenco en el centro del nido que forran con un material más blando. Cada especie tiene sus preferencias particulares sobre este tema. Los zorzales emplean barro, el bigotudo prefiere pétalos de flores. Al indicador de la miel australiano le gusta tanto el pelo que lo arranca directamente del lomo de un caballo e incluso de la cabeza de una persona. El chochín común de América del Norte se inclina por las mudas o camisas de serpiente y el eider tiene unas suaves plumas especiales en el pecho que se arranca con el pico para obtener una manta cálida y suave que ningún material

sintético fabricado por el hombre puede igualar.

Algunas aves son tan pequeñas que las ramitas son para ellas un material demasiado tosco para utilizarlas como componente principal del nido. Los colibríes utilizan telarañas, recogéndolas con el pico y volando con ellas. Su capacidad de permanecer suspendidos en el aire les permite construir sus pequeños nidos en lugares en los que ni siquiera ellos pueden posarse: quizá dos tallos que se cruzan, e incluso la punta de una hoja. Aprovechando que la seda de araña es pegajosa, el colibrí la coloca en el punto escogido hasta que se pega. Si se trata de un nido colgante, el ave vuela en círculos en torno a los primeros hilos, añadiendo más y más para formar las paredes. Muchas veces añaden pétalos de flores o pequeños fragmentos de plumón y de liquen para darle solidez. Si el nido está colgado de la hoja por un lado, el soporte queda desequilibrado, en cuyo caso el colibrí incluirá pequeñas partículas de tierra en una larga extensión del nido que actúa como contrapeso. Esto le proporciona al nido mayor estabilidad y reduce el riesgo de que lo vuelque una ráfaga de viento.

El pájaro sastre de la India también utiliza seda de araña pero de otra forma: la usa para coser. Fabrica una copa con hojas vivas, bien con dos que estén juntas o bien enroscando una. Con un trozo de seda en el pico, hace un agujero en la hoja y pasa la seda por él, haciendo un nudo en el extremo para evitar que pase todo el hilo; luego hace lo mismo en el otro lado para que las dos superficies foliares queden bien juntas.

Llamar a esto coser quizá sea algo exagerado, porque con el mismo trozo de hilo no se da más que un punto. Pero de otros pájaros sí se puede decir con propiedad que cosen, porque construyen su nido según el mismo principio que el ser humano cuando entrelaza un hilo de la trama con los hilos paralelos de la urdimbre para tejer la tela. Esta técnica la han descubierto dos grupos de pájaros independientemente: los tejedores de África, que están muy emparentados con el gorrión común, y los ictéridos de América, entre los que se encuentran los caciques y los turpiales. Las fibras que utilizan pueden ser largas enredaderas, finas raicillas, hojas acintadas como las de las hierbas y carrizos, o cintas arrancadas de hojas anchas como las de los plataneros.

Necesitan saber dos cosas: anudar y tejer. Para la primera sujeción hace falta un nudo. El pájaro lo ata sujetando una tira en una rama con una pata, luego pasa el extremo alrededor de la rama con el pico, lo introduce en uno de los lazos y lo estira para que quede apretado. A veces el pájaro ata la tira a dos ramitas paralelas en lugar de a una. Entonces se asegura el nudo pasando el extremo por las dos ramitas y atando una serie de medias vueltas en cada una.

Cuando todo está bien sujeto, comienza la labor de tejer. El proceso consiste en pasar una tira bajo otra con la que se cruza más o menos en ángulo recto y hacerlo una y otra vez con persistencia, tensando la tira después de cada punto. A veces, si la tira es lo bastante larga, el pájaro invierte la dirección durante el proceso, de forma que teje la tira paralelamente a ella misma. Esto da como resultado un tejido fuerte.

Con esas dos habilidades fundamentales, los tejedores construyen nidos que cuelgan del extremo de una rama o de una hoja y constituyen viviendas abovedadas y compartimentadas de gran perfección. Algunos de estos nidos cuentan con tejados impermeables formados por tiras de hojas más anchas en la parte superior.

Puede existir una antecámara antes de la cámara principal de incubación. Algunas especies también construyen pasadizos de entrada, largos tubos dirigidos hacia abajo que hacen bastante difícil que una serpiente u otro intruso saquee el nido. El tejedor de Cassin, uno de los más hábiles, construye un tubo de entrada de sesenta centímetros usando fibras estrechas muy largas que dispone en espiral, unas en sentido horario y otras en sentido antihorario, de manera que se entrecruzan y forman un tejido de notable uniformidad y belleza.

Los tejedores que han nacido en incubadora también saben tejer cuando son adultos, lo cual indica que la habilidad es hereditaria; con todo, para alcanzar la perfección se requiere práctica, y al principio los jóvenes tejedores machos suelen hacer cómicas versiones de pacotilla: nidos mal asegurados que se caen, otros, tejidos desigualmente, con algunas tiras apretadas y otras sueltas, resultando un nido deforme, etcétera. La habilidad del macho afecta a su éxito reproductor, porque las hembras examinan esos nidos con gran detenimiento cuando están escogiendo pareja. El esperanzado macho se cuelga bajo su creación agitando las alas para llamar la atención; si el nido no es bueno, ninguna hembra se unirá a él. En ese caso, tiene que empezarlo todo de nuevo. Como en una colonia de tejedores pueden escasear los lugares de nidificación y los materiales, muchas veces deshace su primer intento y emplea los materiales para construir otro nuevo en el mismo sitio.

Hay un grupo de aves que se enfrenta a problemas especiales para construir el nido. Se trata de los vencejos, las más aéreas de las aves. Pasan meses en el aire, alimentándose de los insectos que capturan al vuelo, copulando a gran altura y, en consecuencia, cayendo entrelazados decenas de metros, e incluso tal vez duermen en el aire. Pero no pueden incubar los huevos en el aire; tienen que posarse y empollar sobre algo sólido. Esto no es cosa fácil para ellos, porque su anatomía se ha adaptado tanto a la vida en el aire, que tienen las patas extremadamente cortas. Son poco más que delicados ganchos ocultos en el plumaje y son tan cortas que no pueden levantar el cuerpo del ave lo suficiente como para dar un aletazo completo. Por eso, si los vencejos aterrizan en el suelo, tienen muchas dificultades en emprender el vuelo; ello les impide recoger hojas, ramitas o barro como hacen otras aves.

El vencejo espinoso de las chimeneas asiático consigue reunir ramitas cogiéndolas con el pico mientras vuela y arrancándolas con la fuerza de su impulso aéreo. Luego las pega a una pared con su propia saliva como adherente. El vencejo de las palmeras americano también dispone de una saliva pegajosa, pero no intenta unir nada tan consistente como las ramitas; construye su nido con materiales transportados por el viento, como algodón, fibras vegetales, pelos y plumas. El vencejo de las palmeras africano apenas se preocupa de esas cosas y construye el nido casi completamente de saliva, moldeándolo en forma de pequeña cuchara fijada en el envés de una hoja de palmera. Cuando la hoja de palmera se agita al viento, parece casi imposible que el único huevo pueda permanecer en el exiguo nido. En realidad, sin duda caería si no fuera por el hecho de que el ave no sólo ha pegado el nido a la hoja sino también el huevo al nido. El nido es demasiado pequeño para que el vencejo se pose en él, y más bien tiene que ponerse a horcajadas para incubarlo. Tampoco puede el nido alojar al pollo cuando nace; éste tiene que colgarse verticalmente en el borde hasta que le salen las plumas.

Las salanganas del sudeste asiático, que viven en cuevas y utilizan la ecolocalización, también hacen los nidos de saliva, pero no la escatiman tanto. En la garganta tienen unas glándulas bien desarrolladas que en la época de reproducción aumentan mucho de tamaño y producen saliva en grandes cantidades. Si bien las diversas especies que nidifican a la entrada de las cuevas incorporan plumas a sus construcciones, la que vive en las partes más profundas y oscuras, construye el nido únicamente de saliva. Lo hace en una repisa, si es que encuentra alguna adecuada, pero también es capaz de fijar el nido a una pared de roca vertical e incluso voladiza.

Empieza por volar persistentemente por delante del sitio escogido, mojando un poco la roca con la lengua y dejando así una línea curvada de saliva que marca el borde inferior de lo que será el nido. La saliva se seca y endurece con rapidez y con pasadas repetidas el ave edifica sobre la línea una pared baja. En cuanto ésta es lo bastante grande como para posarse en ella, se acelera el ritmo de la construcción; al cabo de unos pocos días, la pared se ha convertido en una taza semicircular de hilos entrelazados de color cremoso, con el tamaño justo para que quepa la puesta habitual de dos huevos.

La producción de materiales de construcción en glándulas del cuerpo es excepcional en las aves, pero en los insectos es casi la norma. De hecho, la seda que nosotros hilamos y tejemos para confeccionar nuestras telas más lujosas se obtiene deshilando el capullo en que se envuelve el gusano de seda antes de comenzar el complicado proceso mediante el cual se transforma en adulto. No producen la seda en hileras situadas en el extremo del abdomen como las arañas, sino en un par de glándulas de la boca. Su producción resulta costosa para los recursos del organismo y, a pesar de que el gusano de seda la produce en grandes cantidades como resultado de la cría selectiva realizada por el hombre, la mayor parte de los insectos son mucho más parcios en su uso. Las mariposas armiño, por ejemplo, fabrican un capullo que es poco más que una celosía.

Las hormigas, como las mariposas, sólo producen seda durante su estadio larval, pero esto no les impide usarla en la construcción del hormiguero. Las hormigas tejedoras de Australia construyen el nido con hojas vivas de los árboles. Cuadrillas de obreras mantienen dos hojas juntas sujetándolas con las patas, mientras otras corren a las galerías de incubación, allá cogen a las pequeñas larvas con las mandíbulas y vuelven con ellas al lugar de las obras. Las obreras estimulan a las larvas a producir su seda dándoles un ligero apretón, luego pasan varias veces este tubo de pegamento viviente por la unión de las dos hojas, hasta que se ha formado un lienzo blanco de seda que las une.

Las abejas también segregan su propio material de construcción. La obrera fabrica unas escamas de sustancia grasa mediante unas glándulas situadas en las junturas de la parte inferior del abdomen. Recoge esas escamas con los cepillos que tiene al final de las patas posteriores y las traslada hacia delante hasta la boca, donde las amasa con saliva. Este material ahora es cera y con él las obreras construyen panales, que se pueden utilizar como guardería para las larvas o como almacén para el polen y la miel.

Una colonia de abejas, que puede contar hasta con ochenta mil individuos, se

¹ Se trata de los famosos «nidos de golondrina» comestibles.

funda cuando nace una joven reina en una colonia ya existente y emigra llevándose a la mitad de las obreras con ella. Localizan un lugar para una nueva colmena, como el hueco de un árbol (o el apicultor les proporciona uno), y empiezan luego a construir panales cuyas celdillas muestran una sorprendente uniformidad de forma y dimensiones; son hexagonales, de forma que sus paredes se encuentran a 120° . Esta estructura no debe considerarse una consecuencia automática e inevitable de construir celdillas muy juntas, porque los abejorros también construyen celdas de cera y son irregulares, puestas unas junto a otras de cualquier manera. La abeja de la miel, en cambio, ha adquirido una habilidad especial muy depurada gracias a la cual utiliza la cera y el espacio disponible de la manera más económica posible.

Si las celdas fueran circulares, inevitablemente habría espacios entre ellas; no importa cómo se dispongan las bolas de billar sobre la mesa, siempre quedarán espacios entre las adyacentes. Las únicas formas que encajan tan bien que todas sus paredes son comunes a las de las vecinas son los triángulos, los cuadrados y los hexágonos. De estos tres, el hexágono es el que tiene menor longitud total de paredes en relación con el área que encierra. Por lo tanto, construir celdas hexagonales representa un ahorro de material de construcción.

Por otra parte, las abejas hacen las paredes de las celdillas del grosor necesario para las tensiones que deben soportar. Los panales cuelgan verticalmente con las celdillas orientadas hacia fuera y ligeramente inclinadas hacia arriba para que la miel no se derrame antes de taparla. Las obreras no trabajan en una sola celdilla cada vez, sino en partes enteras del panal. Las paredes recién instaladas son más gruesas, pero luego la obrera las reduce a su espesor adecuado poniendo la cabeza en las celdillas de cada lado de la pared y quitando capas de cera; después mide el espesor de la pared presionándola con las mandíbulas y observando cuánto se comba. Como la temperatura dentro del panal es constante y la composición de la cera es uniforme, el grado de deformación de la pared aplicando una fuerza conocida es una buena medida de su espesor. La obrera construye según dos normas: las celdillas de almacenamiento para miel y polen tienen paredes de 0,073 mm de espesor y las destinadas a los zánganos en desarrollo, 0,094 mm; en ambos casos el error máximo es de " 0,002 mm.

Como la colmena tiene una sola entrada, no se puede hacer que el aire circule como en el caso de los perritos de las praderas, sino que la colonia debe inspirar y espirar. Cuando el nivel de dióxido de carbono procedente de la respiración sube demasiado en alguna parte del nido, grupos de centenares de obreras se ponen a ventilar batiendo las alas, haciendo circular así el aire por los panales y compensando los desequilibrios. Al mismo tiempo, si la temperatura sube más de 35°C , que es la preferida, un grupo de obreras se pone en la entrada con el abdomen hacia fuera y baten las alas de la misma manera para expulsar el aire del interior. Después de hacer esto, quizá durante diez segundos, estas obreras se detienen simultáneamente y entra aire fresco en la colmena. De esta forma se puede decir que la colmena respira tres veces por minuto.

Las abejas disponen también de otros métodos para mantener una temperatura uniforme en la colmena. Si aumenta demasiado, las obreras no traen néctar sino agua y la depositan en gotitas en torno a las celdillas en que se encuentran las larvas, que son sensibles al exceso de calor. Entonces ventilan el agua hasta que se evapora y con ello se hace descender la temperatura. Si, en caso contrario, la

colonia se enfría demasiado, lo cual puede pasar en invierno, las obreras comen miel y emplean esta energía en hacer vibrar los músculos del vuelo dentro del tórax sin mover las alas, lo cual genera calor corporal.

Las avispas también construyen nidos con celdillas hexagonales, pero no de cera sino de papel, que fabrican masticando madera junto con su saliva, con lo que obtienen una pulpa húmeda que se endurece al secarse. El papel resultante es al mismo tiempo muy fuerte y muy ligero y con él pueden construirse nidos muy grandes. Los panales no cuelgan verticalmente como los de las abejas y no contienen ni polen ni miel, porque las avispas no son herbívoras sino carnívoras. Las celdillas contienen sólo las larvas en desarrollo, que las obreras alimentan con pequeñas cantidades de orugas masticadas u otros trocitos de carne. En cualquier caso, las celdas hexagonales están construidas con una precisión y regularidad que se corresponde con la de las abejas. La avispa reina es la que selecciona el emplazamiento de la colonia. Las especies tropicales suelen recurrir a lugares abiertos, bajo una rama e incluso una gran hoja. Las avispas comunes europeas prefieren una cavidad: la galería de un ratón de campo u otro pequeño mamífero, el hueco de un árbol o el rincón cálido de un desván; allí fija la reina un tallo de papel en un punto del techo. En su extremo inferior, construye un pequeño grupo de celdillas orientadas hacia abajo, en cada una de las cuales pone un huevo. Cuando éstos eclosionan, le proporcionan su primera mano de obra; pronto estas jóvenes avispas están también ocupadas masticando madera, fabricando papel y construyendo celdas en las que la reina pone más huevos.

Mientras que los panales verticales de las abejas tienen celdillas en ambos lados, los panales horizontales de papel de las avispas sólo las tienen en la parte inferior; la forma en que las avispas obreras calibran su trabajo también es diferente. En lugar de desbistar la pared que está construyendo, la avispa escupe el papel según la línea de la pared y entonces, trabajando en el borde con las mandíbulas, examina los ángulos y el grosor de la pared tocando continuamente las paredes de las celdas contiguas con las antenas.

Cuando se termina un panal, se le colocan varillas de papel dirigidas hacia abajo, de las que colgará el siguiente panal horizontal. Si el nido está bajo tierra, algunas de las obreras retiran granos de tierra del suelo y los transportan fuera del nido entre las patas delanteras; si encuentran un guijarro demasiado grande para sacarlo, retiran la tierra que hay debajo y éste se va hundiendo milímetro a milímetro. Por lo tanto, cuando el gran nido globular está completo, suele haber una capa de piedrecillas en el fondo de la cámara.

Otras avispas construyen con barro. Se trata de la avispa alfarera, cuyas hembras fabrican pequeñas jarras en las que depositan un huevo junto con una araña o una oruga paralizadas, para proporcionarle a la larva que saldrá su primera comida. La hembra empieza por recoger barro en la tierra húmeda. Como sabe cualquier alfarero, la humedad de la arcilla es muy importante, y la avispa alfarera la controla con gran precisión. Si está demasiado seca, regurgita agua de su estómago para humedecerla; luego la amasa con las mandíbulas y las patas delanteras para formar una suave bolita de un tamaño equivalente a la mitad de su cabeza y vuela con ella al lugar de construcción. Éste puede estar bajo la corteza de un árbol, junto a algún tipo de saliente u oculto en el suelo entre la hojarasca. Con movimientos de tijera de las patas y las mandíbulas convierte la bolita en una larga tira brillante de arcilla

y la deposita forma de anillo. Trabaja deprisa, colocando tiras, unas sobre otras, hasta que construye una botella pequeña, completada con un elegante labio vuelto hacia fuera. Una vez introducido el huevo y su alimento inmovilizado, sella el recipiente con una última pella de barro. Las aves también trabajan el barro. Las golondrinas lo mezclan con hierba para darle mayor solidez y apilan pella tras pella para construir nidos en forma de taza bajo los aleros de las casas. Son tan resistentes que, puesto que están protegidos de la lluvia, se pueden usar año tras año con una adecuada restauración. El hornero común, una especie sudamericana bastante parecida en tamaño y forma a un tordo, construye un nido de barro bastante grande. Es del tamaño de un balón de fútbol, de forma semiesférica y con una entrada en forma de rendija en un lado. Si se meten los dedos por ella, no se encuentran huevos, sino una pared divisoria. El único camino a la cámara de incubación es a través de un pequeño agujero en lo alto de una esquina y ni los dedos, ni un pico, ni una pata pueden someterse a las contorsiones requeridas para pasar.

Pero los más hábiles e ingeniosos de los constructores con barro son los termes. Existen más de doscientas especies de estos insectos y casi la totalidad se alimentan de materia vegetal muerta. La mayoría tienen la piel tan blanda, fina y permeable que si quedan expuestos al sol directo se deshidratan y mueren. Por ello pasan su vida en la oscuridad, y al no necesitar los ojos para nada, son totalmente ciegos. Algunos se fabrican galerías dentro de los árboles o las vigas de las casas y digieren la madera que perforan con la ayuda de microorganismos que viven en su intestino. Otros se instalan bajo tierra para recoger fragmentos muertos de vegetales del suelo. Algunos aprovechan sus desperdicios para cultivar ciertos hongos. Muchos realizan exploraciones nocturnas pero se protegen de los depredadores construyéndose caminos cubiertos de barro sobre las plantas que están recolectando; y, por último, algunos mastican tierra con saliva para producir un cemento que queda duro como una piedra y con él construyen las mansiones más magníficas y complejas que se encuentran en la tierra, a excepción de las del ser humano.

Los cimientos de estos edificios se establecen cuando una pareja de termes, rey y reina, se introducen en una grieta del suelo, fabrican un agujero, y empiezan a poner huevos. La reina aumenta de tamaño y a partir de entonces no dejará de poner huevos durante toda su vida, de los que saldrán obreros y soldados. Son los obreros los que construyen el hogar de la colonia, excavando galerías bajo el suelo y elevando grandes cúpulas, torres, torreones y capiteles.

La climatización de esos edificios es fundamental para sus habitantes. La comunicación entre los miembros de la colonia depende de un sistema de intercambio químico que queda muy alterado si la temperatura sube demasiado. Si el aire se hace excesivamente húmedo, pueden germinar hongos en sus almacenes de alimento vegetal seco y estropearlo. Pero lo principal es que la misma pareja real, con la piel fina y permeable, moriría si la atmósfera fuera tan seca y cálida que llegaran a deshidratarse o si se enfriaran demasiado, lo cual significaría el final de toda la colonia. Pero es muy difícil, sino imposible, hacer que el interior de estas enormes viviendas sea totalmente independiente de los cambios extremos del exterior; por lo tanto, sus habitantes tienen que desplazarse de una parte del termitero a otra en busca de las mejores condiciones. Si la noche es muy fría, o el

mediodía en extremo caluroso, pueden retirarse a las galerías subterráneas, donde la temperatura no varía tanto.

En ciertas zonas del norte de Australia, donde hay fuertes lluvias estacionales, la tierra queda tan inundada durante parte del año que esas migraciones hacia las profundidades no son posibles. Sin embargo, una especie encontró una solución. La colonia construye un termitero cuneiforme rectangular de alrededor de cinco metros de altura con el borde estrecho en la parte alta; cada cara puede tener unos tres metros de ancho y el termitero está alineado de manera que el fino borde de la cúspide sigue la línea norte-sur. Por esta razón esta especie se denomina termita magnética. Pero el estímulo que lleva a estos termites a orientar su edificio de esta forma no tiene nada que ver con el magnetismo sino con el calor.

Por la mañana la colonia puede estar muy fría, porque en ese lugar la temperatura nocturna baja a cinco grados bajo cero; pero una cara ancha del termitero mira hacia el este y por lo tanto recoge todo el calor del sol naciente. En ese momento los termites se congregan en las galerías de la cara este. Más tarde, al levantarse el sol y calentarse el aire, la superficie exterior del termitero puede estar tan caliente que sea casi doloroso tocarla, pero al mediodía, en el momento de máximo calor, el sol sólo incide en el estrecho borde superior, lo cual disminuye sus efectos. Cuando el sol está poniéndose y la temperatura baja, queda iluminada la cara oeste, la este está en sombra y los termites pueden dirigirse a las galerías que más les convengan.

A decir verdad, aunque todos los termiteros de termitas magnéticas de una zona están dispuestos en paralelo, no siempre siguen la línea norte-sur. Puede haber una variación de hasta diez grados al este o al oeste. La razón de ello es que el sol no es el único factor que afecta a la temperatura de las colonias: los vientos predominantes, la configuración de montañas cercanas y muchos otros factores también pueden tener un efecto y hacer que sea más ventajoso que los termiteros estén un poco desviados hacia un lado o hacia otro del norte magnético. Como los termites no responden al magnetismo sino al calor, actúan en consecuencia.

Esto no quiere decir que estos termites no posean una percepción del campo magnético de la tierra; al contrario, la tienen y muchas otras especies también. Se abalizaron experimentos en que se disponían poderosos imanes en torno a un termitero para distorsionar el ambiente magnético. Los termites continuaron construyendo su morada con el extremo señalando en la misma dirección que antes, pero cambiaron la disposición de sus cámaras alargadas del interior; parece ser que los obreros que construyen galerías en la oscuridad total se orientan y coordinan su trabajo detectando el campo magnético de la Tierra. Los termites que viven en partes del trópico en que todo el año hay humedad, se enfrentan a diferentes problemas. En tales lugares las abundantes lluvias originan un alta y espesa selva bajo la cual el aire es cálido y húmedo. Por lo tanto, no tienen que enfrentarse con grandes variaciones diarias de esos factores. Su principal peligro es que toda su casa queda empapada e inundada. Por eso aquí los termites construyen torres circulares con el techo cónico, cuyos aleros se proyectan hacia fuera, de forma que el agua que cae de la torre va a parar a cierta distancia de su base; cada piso posterior tiene su propio tejado, por lo que al final el edificio parece una pagoda.

Todo lo mayor que sea el termitero, mayor necesidad hay de climatizarlo. Uno de

los mayores lo construye una especie africana con soldados muy agresivos, llamada termita belicosa. Pero, además, esta especie en concreto tiene mayor necesidad de controlar la temperatura de sus cámaras. Muchos otros termes digieren su comida poco nutritiva de detritos vegetales con ayuda de microorganismos de su intestino, pero las termitas belicosas pertenecen a un grupo que utiliza un sistema de digestión diferente. Lo hacen mediante un hongo. Los obreros no comen casi otra cosa que madera muerta, y aunque absorben una pequeña cantidad en el intestino, sus excrementos contienen gran cantidad de alimento sin aprovechar. Por eso defecan en cámaras especiales dentro del nido y sobre ese estiércol cultivan sus hongos. Los filamentos de éstos penetran en la masa de estiércol absorbiendo gran cantidad de él, cambiando la naturaleza del residuo, produciendo aquí y allá pequeños órganos reproductores parecidos a alfileres de cabeza blanca. Después de que los excrementos han sido tratados de esta manera durante unas seis semanas, los termes los pueden comer y digerir junto con el hongo y sus órganos reproductores.

El hongo que realiza este servicio pertenece a un grupo que sólo vive en los termiteros, y cada especie de termes cultiva su especie de hongo exclusiva. Los termes dependen de él por completo, igual que él depende de los termes y crece mejor dentro de un margen de temperaturas preciso: 30–31°C. Sin embargo, los procesos de descomposición en los jardines de hongos producen gran cantidad de calor y lo mismo ocurre con el millón y medio de termes que viven en la colonia. También se enrarece el aire por el consumo de oxígeno y la aportación de dióxido de carbono producto de la respiración como ocurre con todos los animales. Para una colonia de termes cultivadores de hongos, por lo tanto, es vital un eficaz sistema de climatización.

Lo consiguen mediante soluciones arquitectónicas. Aunque en toda el área de distribución de la termita belicosa el clima es bastante parecido, los suelos pueden variar y la especie adapta el diseño del termitero a la disponibilidad y dureza del material. Algunos son bóvedas enormes de dos metros de altura, otros, montículos bajos, y en suelos arenosos son casi completamente subterráneos. En una pequeña región de Nigeria, cada termitero es un grupo de torretas y alminars en torno a una torre central que puede llegar a seis metros de altura. Este modelo particular contiene un sistema de refrigeración de insuperable elegancia.

La parte principal del nido está bajo tierra, debajo de las torres. A dos metros de profundidad hay un gran sótano circular de unos tres metros de diámetro y unos sesenta centímetros de altura, lo suficiente como para que una persona pueda introducirse. El suelo, ondulado, está tachonado de pozos que descienden otros tres metros o más hasta llegar al acuífero. Pocos termes se encuentran aquí abajo. Los que vienen son pálidos obreros que descienden en largas columnas a los pozos para recoger el barro húmedo que hace falta para construir en otra parte. La escala de las estructuras que les rodean es tan desproporcionada, que parecen equipos de porteadores dirigiéndose a una mina a través de una cordillera.

En el centro del suelo se encuentra una gruesa columna de arcillas soporte de una espesa plataforma de tierra que forma el techo del sótano. Sobre él se dispone el núcleo central del termitero con sus niveles de cámaras de incubación, jardines de hongos, almacenes de comida y la cámara real, donde moran el rey y la reina. Es en la parte inferior de esta plataforma donde las termitas belicosas construyen su

invención arquitectónica más espectacular. Anillos formados por láminas verticales de hasta quince centímetros de ancho, dispuestos en torno a la columna cubren el techo. En realidad no son anillos separados sino una espiral continua con las vueltas separadas unos tres centímetros. Su borde inferior presenta unos agujeros como de encaje y su color es blanco a causa de los depósitos salinos. Esta delicada estructura, hecha de barro seco, absorbe a través del techo la humedad del nido que tiene encima, la cual a su vez se evapora en la superficie de la espiral; es entonces cuando se depositan las sales. Lo fundamental es que el proceso de evaporación refrigera el aire circundante y hace del sótano el lugar más fresco de todo el termitero. El calor generado por los jardines de hongos y los termes en la parte principal del nido, situada sobre la placa basal, hace que el aire ascienda a través de galerías y cámaras hasta que alcanza los grandes espacios de la parte superior del termitero, en el interior de las torres. De allí parten unas chimeneas que recorren el termitero cerca de la pared exterior atravesando la placa basal hasta el sótano. Mientras sigue subiendo aire caliente por el centro del termitero, el aire de la parte alta se ve obligado a bajar por esas chimeneas periféricas hacia el sótano, más fresco. Las paredes exteriores de las chimeneas están hechas de un material poroso, atravesado en ciertos lugares por pequeñas galerías que terminan muy cerca de la pared exterior, de forma que los gases se pueden difundir a través de ella. Mientras el aire viciado pasa por las chimeneas, el dióxido de carbono sale al exterior y el oxígeno entra. Para cuando el aire llega al sótano, se ha renovado y allí se refresca. Con esta ingeniosa estructura, basada en un principio simple pero complejo, en su plasmación arquitectónica, las termitas belicosas mantienen sus plantaciones de hongos permanentemente a unos 30 o 31°C, la temperatura que el valioso hongo requiere.

Si las dimensiones de este termitero se trasladaran a proporciones humanas, suponiendo que cada obrera fuera del tamaño de una persona, esta sorprendente fortaleza tendría un kilómetro y medio de altura. Si tuviéramos que construir un edificio de tal magnitud –lo cual jamás se ha intentado– es fácil imaginar el ejército de arquitectos e ingenieros, los volúmenes de planos, las baterías de ordenadores, los regimientos de maquinaria que necesitaríamos. Pues bien, ese millón de termitas construye su equivalente de forma coordinada en la oscuridad total. Cada insecto, ciego y con un cerebro minúsculo, sabe dónde tiene que poner sus pellas de barro para fabricar guarderías, columnas de soporte, cámaras de habitación, jardines, chimeneas, paredes defensivas y esa extraordinaria lámina refrigerante en espiral.

Como pasa con otros muchos de los edificios construidos por arquitectos animales, tenemos muy poca idea de cómo lo hacen.

7. VIVIENDO JUNTOS

Un hogar seguro y confortable atrae a veces con facilidad la atención de los extraños. Les guste a los propietarios o no, pueden establecerse inquilinos. Las amplias chimeneas huecas del termitero son el tipo de habitáculo que les conviene a las mangostas enanas. Un termitero de tamaño medio tiene espacio más que suficiente para una familia de una docena, y mientras haya habitaciones libres, casi nunca viven en ningún otro lugar.

Varias aves, entre las que se cuentan las cotorras y los picos carpinteros, también escogen los termiteros para instalarse. El periquito de hombros dorados de Australia sólo nidifica en ellos. Con frecuencia lo intenta en las grandes planchas construidas por las termitas magnéticas y empieza por hacer un agujero en un costado; pero antes de que el túnel sea bastante largo como para ampliarlo y formar una cámara, el ave, con evidente desconcierto, se encuentra atravesando la pared del otro lado y tiene que abandonar el proyecto. Le va mejor en otro termitero en forma de cono. Allí excava una amplia cámara entre la tierra desmigajada de las galerías rotas sin poner ningún otro material.

Algunos termes emprenden una guerra sin cuartel contra el intruso, intentando reparar los destrozos durante la noche, aunque las aves, con la misma insistencia, derriban la reconstrucción por la mañana. Muchas veces las cotorras se salen con la suya, pero de vez en cuando vencen los termes y consiguen sepultar nido y pollos. Otros termes, en cambio, parecen resignarse a la pérdida de parte de su construcción y tapan las galerías rotas, de forma que la cámara del nido se transforma en un apartamento separado del edificio principal.

Los túneles que fabrica la tortuga gófer también acogen otros ocupantes: serpientes que se refugian allí cuando el sol calienta demasiado y mochuelos excavadores, los cuales en lugar de excavar, lo que hacen es instalarse en ellos con aires de superioridad, mirando por encima del hombro cuando entra su legítimo propietario.

En Nueva Zelanda, las pardelas que retornan después de meses en el mar a nidificar en sus galerías, excavadas en lo alto de acantilados, se encuentran con que durante su ausencia se han apoderado de ellas unos representantes de los lagartos más primitivos, los tuataras. Una vez el tuatara se ha establecido en una galería de pardela, se convierte en el guarda permanente que vive todo el año, manteniendo el agujero limpio de escombros; de forma que cuando el ave vuelve a la siguiente temporada, lo único que tiene que hacer es despejar la cámara del fondo, donde pondrá los huevos. Los tuataras pueden comer huevos y pollos de pardelas, pero nunca tocan los de su casero, que se encuentran en el extremo del túnel que comparten.

Los cangrejos ermitaños establecen su morada en conchas vacías de buccinos, bigaros y otros moluscos. Introducen su abdomen, blando y curvado en el interior de la concha espiral y cierran la entrada, si hace falta, con sus pinzas acorazadas, como un boxeador protegiéndose la cara con los antebrazos. Pero el cuerpo no encaja tan bien en la concha como para que no quede espacio para nadie más. Una gran especie de ermitaño que vive en conchas de buccino se ve obligada a aceptar como inquilino a un gusano poliqueto. Una vez el gusano consiguió entrar, nunca vuelve a salir. Cuando el cangrejo, mientras deambula por el fondo arrastrando la

concha a sus espaldas, encuentra algo de comer y empieza a desmenuzarlo con las pinzas, el poliqueto saca la cabeza y osadamente arranca pedazos de las cortantes piezas bucales del cangrejo.

Pero a veces tener un inquilino es útil. Otras especies de cangrejo ermitaño acostumbran a transportar una gran anémona encima de su concha. Todas las anémonas llevan armas en los tentáculos: cápsulas microscópicas que al tocarlas disparan dardos venenosos. Los peces pequeños e incluso los pulpos procuran evitarlas; de forma que aunque estos depredadores comen cangrejos si pueden, se apartan de ellos si van en compañía de una anémona. El cangrejo aprecia la presencia protectora de la anémona, porque se esfuerza en mantenerla consigo. Cuando el cangrejo ha crecido demasiado, tiene que mudarse a una caracola más espaciosa, una vez lo ha hecho sostiene su antigua concha con las pinzas y con las otras patas desprende la anémona y la instala encima de su nueva casa.

Un cangrejo del océano Indico utiliza las anémonas como argumentos disuasivos de una manera aún más directa: lleva una en cada pinza. Si un pez se acerca demasiado al cangrejo, se gana un puñetazo de tentáculos urticantes en la cara. Este cangrejo confía tanto en su armamento de anémonas que sus pinzas han perdido buena parte de su fuerza. Ya no bastan para desmenuzar la comida, eso lo tiene que hacer el cangrejo con el segundo par de patas.

También algunas especies de anémonas tienen inquilino. Los peces payaso pasan la mayor parte de su vida aposentados entre los tentáculos repletos de agujones sin sufrir ningún daño. Parece ser que el estímulo que ocasiona la descarga de los agujones es, en parte, una sustancia química que se encuentra en el mucus que recubre a los peces. La piel de los peces payaso carece de esta sustancia, por lo que no son atacados. Los peces payaso jóvenes cuando se aproximan a una anémona por primera vez, lo hacen con precaución, tanteando al principio sólo uno o dos tentáculos, pero pronto aumenta su confianza y pueden pasearse por la anémona impunemente. Incluso cuando la anémona recoge sus tentáculos y se cierra, el pez payaso queda dentro sin sufrir daño alguno. El pez, sin duda recibe una buena protección por parte de la anémona. Rara vez se aleja de ella y en caso de peligro vuelve a sumergirse entre sus brazos protectores. El beneficio que la anémona obtiene de la sociedad está menos claro. El pez payaso a veces elimina tejidos muertos y residuos de su huésped. Su misma presencia puede hacer que otros peces pequeños se animen a nadar cerca de la anémona que así tiene oportunidad de capturarlos. Sin embargo, sí hay una especie de pez payaso que ayuda a su huésped de forma activa. Algunos peces mariposa de los arrecifes del norte de Australia son inmunes, igual que los peces payaso, al veneno de las anémonas, y aunque se alimentan sobre todo de coral, si pueden arrancan bocados de las mismas. Pero si se acercan a una en la que resida un pequeño pez payaso, éste les sale al paso chasqueando los dientes y amenazándoles con tal energía y decisión que consiguen ahuyentarlos.

Es evidente que no hay ningún acuerdo intencionado entre estos dos socios. Cada uno de ellos explota la situación en su propio máximo beneficio y muchas veces para un observador es difícil decidir quién se lleva la mejor parte. Las hormigas verdes arborícolas australianas, que unen sus nidos de hojas con seda de sus propias larvas, comen orugas. Sin embargo, la oruga de la mariposa azul del roble tiene en el dorso una protuberancia que proporciona gotas de un líquido

azucarado cuando se la estimula. Además, tiene otras muchas pequeñas glándulas en la piel productoras de aminoácidos. Las hormigas consumen con predilección esas sustancias, y a esa oruga en lugar de despedazarla la protegen con gran solicitud. Construyen un pequeño refugio para ella en el que pasa la noche; la acompañan cuando sale por la mañana a alimentarse, corriendo a su alrededor e incluso subiéndosele encima; si se acerca una avispa depredadora o una araña, la ahuyentan lanzándole ácido fórmico. Todo ello para poder ordeñarla estimulando su glándula dorsal y obtener así el líquido azucarado y peinarle la piel para recoger las partículas de aminoácidos. Parece claro que las hormigas explotan a la oruga igual que un ganadero a una vaca.

Pero la oruga también se beneficia de esta situación. Si se ponen orugas de esta especie en un árbol donde no haya hormigas, son capturadas por un depredador u otro. En experimentos realizados para valorar ese riesgo, se utilizaron varios centenares de orugas de la mariposa azul del roble, y ni una sola sobrevivió. Entonces, ¿es la oruga beneficiaria pasiva de los desvelos de la hormiga o toma un papel más activo en la relación? La clave a esta cuestión la da un detalle de su anatomía. Tiene un par de pequeñas plumas en el dorso que al levantarse desprenden un cierto olor. Aún más, emite un sonido sordo retumbante que se nota como una vibración tomando la oruga en la mano. Ambas señales atraen a las hormigas. Pueden servir incluso como señales de identificación que indiquen a las hormigas que esa oruga no es de las que se comen sino de las que hay que cuidar. De esta forma quizá habría que ver a la oruga no tanto como una vaca atendida por ganaderos, sino como un gordo emperador que ha reclutado una guardia mercenaria de guerreros armados a los que paga con raciones diarias de comida.

Sin embargo, una relación equilibrada como ésta puede transformarse en otra en que una parte explota a la otra y no da nada a cambio. Las mismas hormigas verdes se asocian con otra oruga, pariente cercana a la anterior. Ésta no tiene la piel blanda sino que está protegida de los pies a la cabeza por un escudo marrón ovalado. No es ni una vaca ni un emperador: es un tanque. Este extraño insecto se abre paso hacia el nido de hojas de las hormigas arborícolas avanzando, con los bordes del caparazón tan cerca de la superficie de la hoja sobre la que se arrastra, que las hormigas no pueden meterse debajo y atacar sus partes blandas, ni tampoco sus mandíbulas causan el menor efecto en la coraza de la oruga. De esta forma la oruga llega a la parte del nido donde están las larvas de las hormigas; cuando se encuentra junto a una, levanta un lado del escudo y lo cierra de nuevo con la infortunada larva atrapada dentro. Luego, bien protegida por su coraza invulnerable, la devora.

El intruso pasa el resto de su existencia como oruga dentro del hormiguero, alimentándose de esta manera. Las hormigas no pueden hacer nada para detenerla ni pueden expulsarla. Allí se transforma en crisálida y allí, rodeada de hormigas, surge la mariposa adulta. Parece llegado el momento en que las hormigas, agresivas y bien armadas, podrán tomar venganza. La mariposa ya no dispone de ningún escudo, sin embargo, posee otra forma de protección. Tiene las alas, el cuerpo y las patas recubiertas de unas escamas blancas muy sueltas que se desprenden cuando las hormigas la atacan, haciendo imposible que la puedan coger; de esta forma la mariposa las burla y escapa hacia el mundo exterior.

Si existe gran disparidad de tamaño entre los partícipes de la relación, cada uno

adopta una actitud muy diferente hacia su compañero. Para el pequeño, el enorme cuerpo de su huésped es otro hábitat, con sus particulares ventajas y peligros. Para el grande, sus huéspedes pueden ser tan pequeños que apenas merezcan atención; a veces pueden ser útiles e incluso deseables. Pero una vez se establece la relación, consciente o inconsciente, voluntaria o no, llegará a hacerse cada vez más íntima y tendrá profundos efectos sobre los dos.

El perezoso tridáctilo cuelga de las ramas en la selva sudamericana aparentando estar dormido la mayor parte del tiempo. Parece tan despreocupado de su aseo personal y tan poco propenso a cualquier tipo de acción violenta, que poca cosa impide que el animal que lo desee pueda vivir entre su áspero pelaje, cosa que muchos organismos hacen. Incluso crecen algas sobre sus pelos exteriores, los cuales tienen una forma bastante particular: poseen escamas superficiales bajo las cuales se alojan las algas microscópicas. Nadie sabe si esas estructuras han aparecido para que crezcan las algas en ellas ni qué beneficio le reportaría al perezoso si fuera así. Sobre el pelaje de este animal también se encuentran gran cantidad de pequeñas polillas; un solo perezoso puede tener hasta un centenar de ellas. Hasta hace poco se creía que las polillas y sus orugas se alimentaban ahí mismo de las algas. Ahora se ha visto que no es así. Las polillas ponen los huevos en los excrementos del perezoso, el cual defeca en unos lugares concretos del suelo; allí las orugas se alimentan y se metamorfosean. Cuando salen los adultos, utilizan al perezoso como un medio de transporte para ir de un lugar de reproducción a otro, teniendo al mismo tiempo la oportunidad de aparearse.

Un ratón pequeño que vive en las selvas de Costa Rica suele llevar hasta una docena de escarabajos de forma parecida; se le sujetan a las orejas y el cuello y se pasean por su cara; pocas veces se les encuentra fuera de este ratón. También se creía que estos escarabajos se alimentaban a expensas de su huésped, quizá chupándole la sangre, porque tienen unas mandíbulas muy grandes. Sin embargo, los ratones que transportaban mayor número de escarabajos, lejos de estar debilitados y anémicos, como cabría esperar, parecían saludables. Las grandes mandíbulas de los escarabajos no sirven más que para que sus poseedores se puedan sujetar mientras el ratón efectúa sus correrías nocturnas, pues se alimentan durante el día, momento en el cual el ratón está en su madriguera y los escarabajos se desprenden de él para cazar las pulgas que abundan en el nido. Como los escarabajos mantienen a raya a las pulgas, cuantos más lleve un ratón, más sano debería estar.

Algunos de los animales que frecuentan a otros mayores les proporcionan un auténtico servicio de ayuda de cámara. Muchos de los grandes animales africanos – antílopes, búfalos, facóqueros, rinocerontes – reciben las atenciones de los picabueyes, aves pertenecientes a la familia de los estorninos. Una jirafa puede tener una bandada de varias docenas como asistentes fijos; recorren su cuerpo eliminando pulgas, garrapatas y cresas de mosca, se meten por las orejas, picotean junto a los ojos, buscan bajo la cola. Están tan a sus anchas sobre la jirafa, que en ella efectúan sus paradas nupciales. Su relación comenzó hace tanto tiempo en la historia evolutiva que el picabueyes posee una serie de adaptaciones a este modo de vida. Tiene el pico aplanado, de forma que puede poner la cabeza de lado, meterlo profundamente por entre los pelos dispuestos paralelamente a la piel y dar el firme tirón necesario para soltar a la garrapata; sus uñas son especialmente largas para

sujetarse bien, aunque su huésped arranque a correr, y la cola se parece más a la de los picos carpinteros que a la de los estorninos: rígida y corta para poderla utilizar como soporte al trepar por el costado de un antílope o el cuello de una jirafa.

El servicio que proporcionan estos pájaros es muy estimable. Sin ellos, un facóquero no podría quitarse una garrapata de la oreja, ni un búfalo una cresa de la base de la cola. Por este motivo, sus huéspedes les permiten gran libertad de movimientos para meterse en cualquier resquicio de su cuerpo. Pero no todo son ventajas; la sangre constituye una parte importante de la dieta de los picabueyes, pues las garrapatas que se comen están llenas de ella, y no siempre se conforman con obtenerla de segunda mano. Si su huésped tiene una herida o llaga, los picabueyes la picotean y sorben la sangre que sale. Al hacerlo, no mejoran la salud de su huésped, más bien lo perjudican, manteniendo abierta una herida mucho más tiempo de la que hubiera tardado en curarse.

En las islas Galápagos un tipo de pinzones atiende a las tortugas gigantes. Aterrizan ante ellas y se agachan varias veces de forma exagerada; si la tortuga siente necesidad de que la limpien, muestra su aceptación levantando el cuello y poniendo rectas las patas, de forma que su gran caparazón queda claramente levantado del suelo. En esta posición, las partes más recónditas de su cuerpo, donde puede haberse alojado algo incómodo e irritante, quedan lo más expuestas posible. Pronto el pinzón vuela hasta la tortuga y se pone a examinarle el cuello y a subirse por sus patas mientras la tortuga permanece inmóvil, con ese aire paciente que adopta alguien a quien le están cortando el pelo.

Este tipo de servicios también existe en el mar. El enorme pez luna se acerca a la superficie del mar y flota de costado para que las gaviotas puedan acercarse y eliminarle los parásitos. Se ha visto a los falaropos haciendo lo mismo con las ballenas. En los arrecifes de coral existen lugares especiales que los peces reconocen como estaciones de limpieza. En ellos siempre hay disponible una plantilla fija de pequeños lábridos y camarones. Cuando un gran mero o un pez loro se acerca, el lábrido limpiador, un pequeño y esbelto pez que lleva un visible uniforme de franjas blancas y azules, baila ante el recién llegado haciendo una especie de reverencias. A continuación el mero se queda inmóvil con la boca y los opérculos bien abiertos, muchas veces en posición vertical, a veces boca arriba, a veces boca abajo, en una postura que indica su disponibilidad al aseo. El pequeño lábrido realiza una inspección a fondo de su cliente, le recorta trozos de piel muerta, retira infecciones de hongos, se aventura al interior de la enorme boca y sale por la abertura de las agallas. Muchos peces vuelven seguido a estas estaciones para averse, y aunque los limpiadores pueden atender hasta a trescientos clientes en seis horas, no es raro que se formen colas de peces esperando turno.

Los organismos que estos limpiadores eliminan son en su mayor parte copépodos, crustáceos especializados que pasan toda su vida en el cuerpo del pez. Algunos se alimentan arrancando tejido de la superficie de la piel; otros chupan sangre y otros se entierran tanto en el cuerpo del pez que sólo sobresale la cola. Éstos no son pasajeros inocuos como los escarabajos del ratón y las polillas del perezoso. No proporcionan ningún tipo de servicio. Se alimentan de la carne de sus huéspedes y no dan nada a cambio. Son parásitos.

Muchos tipos diferentes de animales han adoptado el modo de vida del parásito. Algunos arácnidos lo hicieron al principio de la historia evolutiva de su grupo: se

convirtieron en garrapatas. Sus ocho patas son cortas y robustas y sus mandíbulas son especialmente fuertes. Tienen órganos sensoriales especiales en el extremo de sus patas delanteras que detectan cambios de humedad y de olor para facilitar la búsqueda de un huésped. La garrapata hambrienta en busca de alimento trepa a un tallo o una hoja y agita las patas delanteras en el aire, preparada para saltar encima del primer animal de sangre caliente que pase por allí. El que esto ocurra puede parecer una posibilidad muy remota en muchos casos, pero la garrapata adulta es un animal muy paciente. Puede esperar hasta siete años entre una comida y otra. Cuando llega la gran ocasión, la garrapata trepa a su huésped, se abre camino entre el pelaje hasta la piel y en ella practica una pequeña incisión con sus pinzas; sujetándose con los dientes introduce el rostro, cubierto de ganchos orientados hacia atrás, con el que absorbe la sangre de su huésped. Allí se queda durante varias horas, en cuyo tiempo se hincha y puede pasar del tamaño de un grano de arroz al de un botón bastante grande. Luego, si ha llegado a la madurez, se deja caer para reproducirse.

La garrapata es un gigante entre los ácaros, uno de los grupos de arácnidos. En realidad la mayoría son muy pequeños y muchas especies se aprovechan de su minúsculo tamaño para aposentarse en los menores intersticios y aberturas de otros animales. Una especie vive en las pequeñas fosetas de los élitros de los escarabajos arlequín de Trinidad y en ninguna otra parte. Otra se encuentra sólo en las plumas del ala de un chotacabras, y únicamente en las blancas, nunca en las pardas. Colonias enteras prosperan en los oídos de mariposas nocturnas. Se dirigen a partes distintas del oído para poner los huevos, depositar sus deyecciones y para alimentarse, lo cual hacen introduciendo la boca a través de la cutícula de la mariposa y absorbiendo sus fluidos corporales. Pero tan sólo ocupan uno de los oídos. Si los dos estuvieran bloqueados, la mariposa quedaría sorda y podría caer víctima de algún depredador, por ejemplo, un murciélago, y eso sería tan desastroso para los ácaros como para ella.

Los insectos se han dedicado al parasitismo de muchas y diversas maneras; un entomólogo calculó que una décima parte de todas las especies animales del mundo son insectos parásitos. Incluso familias de insectos cuyas especies viven casi todas en estado libre pueden contar con una o dos especies de vida parásita.

Varias especies de moscas viven siempre en la piel de aves y mamíferos, arrastrándose entre los pelos o las plumas y chupando la sangre de su huésped. Para ellas son muy valiosas las garras porque las necesitan para sujetarse y por ello las tienen muy grandes. Las alas, en cambio, serían una molestia en esa situación y tienen un tamaño muy reducido.

Las pulgas son otro grupo de insectos cuyos miembros son todos parásitos y han perdido las alas por completo, pero siguen teniéndose que desplazar de un huésped a otro. Sin alas no pueden volar, pero pueden saltar y lo hacen de modo extraordinario. Utilizan un mecanismo basado en una estructura de sus costados que en su momento sirvió de articulación del ala de sus antepasados. Está hecha de una sustancia elástica llamada resilina, que cuando la pulga se prepara para saltar, se comprime y luego queda bloqueada en tensión; cuando se libera, se oye ligero un chasquido y las patas posteriores se despliegan con tal fuerza que la pulga sale despedida dando un salto que en proporción a su tamaño es el equivalente de un hombre saltando por encima de un bloque de oficinas. Una pulga de gato puede

saltar perfectamente treinta centímetros cuando va en busca de un huésped. Algunas pulgas viven sobre todo en los nidos y madrigueras de sus huéspedes y sólo se montan en ellos cuando tienen que alimentarse o trasladarse de lugar. En cambio otras son pasajeros permanentes.

Otro grupo de insectos, los piojos, carece también de alas. Tal vez se originaron, como las pulgas, como chupadores de sangre que vivían en las madrigueras, si bien ahora todos viven en el cuerpo de sus huéspedes.

Por muy fuertes que sean las garras y las mandíbulas que poseen estos organismos para sujetarse a sus huéspedes, rara vez son totalmente eficaces. Mientras un parásito viva en el exterior del cuerpo de su huésped, corre el riesgo de ser desalojado. Los animales grandes pueden rascarse y frotarse. Las serpientes marinas, al carecer de patas, se hacen un nudo que hacen deslizar a lo largo de todo el cuerpo, de la cabeza a la cola, para que al rozar una vuelta con otra se desprendan los parásitos adheridos a la piel. Los seres humanos y los monos pueden coger una garrapata con los dedos. Si el parásito se ha atrincherado en un punto que el huésped no alcanza, un limpiador puede eliminarlo. Por lo tanto muchos parásitos buscan un refugio del que nadie pueda sacarlos: el interior del cuerpo de sus huéspedes. Los carápidos están preadaptados para hacerlo. Se trata de unos peces largos, finos y carentes de escamas. La mayor parte viven en grietas del fondo marino tan estrechas que no pueden dar la vuelta en su interior, por lo que entran de cola. Pero una especie que se alimenta por su cuenta durante la noche, pasa el día refugiado en la cavidad paleal de una ostra perlífera. Parece alojarse allí con impunidad, pero a veces, por algún motivo, uno muere dentro; entonces la ostra deposita nácar encima del cadáver soldándolo a un lado de la concha, por lo que recibe la denominación de pez perla. Otra especie, llamada rubioca, escoge como vivienda en lugar de una ostra un cohombro de mar. Éste es un pariente de las estrellas de mar, de forma alargada, que se encuentra sobre la arena del fondo alimentándose del sedimento. La rubioca, cuando es joven y pequeña, puede meter la cabeza en el orificio del cohombro de mar e introducirse en su espaciosa cavidad corporal llena de agua. Cuando se hace más vieja y mayor, ya no puede hacerlo así y tiene que insertar el extremo de su cola puntiaguda en el orificio y luego retorcer el cuerpo para entrar en espiral como un sacacorchos. Si bien algunas especies de rubiocas utilizan el cohombro como alojamiento, otras especies mordisquean los órganos internos de su huésped que, por fortuna para ambos, se regeneran continuamente.

Los animales que por su forma están mejor adaptados a la vida en el interior de un organismo son esos seres largos, invertebrados, sin patas que llamamos colectivamente gusanos. Estamos más familiarizados con aquellos que están segmentados en anillos, como las lombrices de tierra. En este grupo, el de los anélidos, también se encuentran las sanguijuelas, que beben sangre cuando tienen ocasión y tienen una poderosa ventosa en cada extremo del cuerpo que les permite colgarse de la piel de un animal para chupársela. Los anélidos no se introducen en sus huéspedes. Pero también existen los nematodos, que no están segmentados y parecen trozos de hilo serpenteantes, y los platelmintos que tienen forma de cinta u hoja y se deslizan por el suelo y nadan ondulantes por el agua. Estos dos grupos se han dedicado al parasitismo interno a gran escala.

Aunque rara vez tenemos ocasión de verlos, los nematodos se encuentran entre

los grupos animales más diversos y extendidos del mundo. Contando las formas libres y las parásitas, tal vez hay medio millón o más de especies, número que sólo superan los insectos. Cualquier vertebrado que se haya estudiado lo suficiente, sea pez, anfibio, reptil, ave o mamífero, ha resultado ser huésped de nematodos de algún tipo. Se introducen dentro del cuerpo de los animales que infestan, atraviesan los tejidos para llegar al lugar que ellos prefieren y allí viven absorbiendo sangre y otros fluidos. Forman quistes en los músculos y se introducen en las glándulas. Viven dentro del ojo y pueden dilatar tanto el cuerpo humano que provocan la elefantiasis.

Los nematelmintos parásitos, los trematodos o duelas, se alimentan sobre todo de sangre. Algunos la extraen desde el exterior de sus huéspedes, introduciéndose por orificios nasales, boca y otras aberturas. Pero otros muchos van más lejos y viven dentro del hígado y otras partes del cuerpo, manteniendo su posición con una serie de ganchos que poseen en la cabeza. Las tenias, que tienen forma de larga cinta y pueden llegar a medir varios metros de longitud, se han especializado en alimentarse de la sopa de alimento digerido que pasa por el intestino de sus huéspedes. Carecen de órganos de los sentidos; no los necesitan. Ni siquiera precisan un intestino propio; su huésped digiere por ellas. Lo único que tienen que hacer es absorber los fluidos resultantes a través de la piel. Algunos de estos animales les causan a sus huéspedes molestias poco mayores que robarles un poco de comida y de carne; pero otros muchos perjudican seriamente su salud, ya sea por las heridas físicas que infligen a sus órganos y tejidos al moverse por ellos, o bien porque excretan productos de desecho tóxicos que provocan fiebres y finalmente la muerte. Pero ellos han alcanzado la más segura de las vidas: esconderse dentro del cuerpo de otro animal donde ningún enemigo puede dar con ellos y vivir rodeados de un suministro de alimento que nunca cesa mientras el huésped viva.

Su principal problema en la vida es asegurarse de que sus descendientes consigan alcanzar una posición igualmente ideal dentro de otro organismo del mismo tipo. Los huevos no llegarán a otro huésped del mismo tipo si se quedan junto al adulto, porque pocas especies de huéspedes son caníbales. Los huevos tienen que abandonar de alguna manera el cuerpo del huésped, y la manera más sencilla y evidente es hacerlo junto a las heces. Pero ni siquiera esto puede ser la solución definitiva, porque sólo una pequeña parte de las aves y mamíferos son tan antihigiénicos que se ensucian con los excrementos de sus congéneres.

La solución que la evolución ha dado al problema es involucrar a otro huésped distinto. Una tenia que vive en el intestino del gato cuenta con el ratón. Sus huevos salen con las deyecciones del gato, éstas pueden ir a parar entre el grano u otro posible alimento del ratón, con lo cual éste se los tragará inadvertidamente junto con la comida. Los huevos eclosionan dentro del cuerpo del ratón y producen larvas que se establecen en el hígado. Allí forman quistes y se multiplican en gran cantidad bajo una forma de larva diferente. Si entonces otro gato caza al ratón y se lo come, otra generación de tenias habrá conseguido encontrar un hogar.

Este ciclo depende mucho del azar. Como el ratón no busca excrementos de gato para comer, la inmensa mayoría de los huevos quedarán intactos. Aun cuando haya logrado infestar al ratón, el futuro del parásito dista mucho de estar asegurado. Si al ratón no le captura un gato sino un perro, una lechuza o un zorro, las larvas

estarán condenadas. Quizá uno entre cien mil tendrá la suerte de llegar a otro gato. Por este motivo los parásitos internos producen cantidades astronómicas de huevos. Una tenia madura que vive en un intestino humano necesita que sus larvas lleguen a la carne de un cerdo para que otra persona que coma de esa carne quede infestada; para ello produce un millón de huevos al día y a lo largo de su vida habrá producido hasta siete mil millones.

Unos pocos de esos parásitos internos adquirieron sistemas para mejorar sus oportunidades de completar las azarosas conexiones de su ciclo vital. En el norte de Europa muchas aves pequeñas como papamoscas y zorzales llevan trematodos en el intestino. Los huevos de los parásitos caen al suelo con las deyecciones de los pájaros donde puede tragárselos un caracol. Dentro del caracol salen de ellos pequeñas larvas nadadoras que atraviesan la pared del intestino para ir al hígado; allí se reproducen y forman quistes móviles que cada mañana se dirigen a los tentáculos del caracol. Éstos son finos, pero cuando el parásito se introduce en ellos, se hacen más gruesos y toman forma de maza. No sólo eso, sino que la pared extendida del tentáculo queda tan fina y transparente que se ve el parásito del interior; éste está muy coloreado, con bandas amarillas, naranjas y marrón oscuro; para hacerse más perceptible, late. Por algún motivo, la presencia del parásito también altera el comportamiento del caracol. En lugar de volver a ocultarse entre la hojarasca al amanecer, como hacen los caracoles no infestados, se queda al descubierto mucho más tiempo. Las franjas pulsantes de colores dentro del tentáculo hinchado llaman enseguida la atención de los pájaros; quizá es porque parecen una oruga, alimento habitual de estas aves. Por la razón que sea, el ave desciende, arranca los tentáculos del infortunado caracol y se los traga. Una vez más una nueva generación de parásitos ha conseguido alcanzar el mismo tipo de hogar seguro en el que prosperaron sus padres.

El ciclo descrito, la alternancia de dos huéspedes, no es el más complicado del mundo de los parásitos internos. Algunos no tienen dos huéspedes sino tres. Las duelas del hígado de los conejos, dejan ir sus huevos, como tantos otros parásitos, en las deyecciones de su huésped. Éstas las comen, sin darse cuenta, caracoles terrestres. Allí forman bolas mucosas que el caracol expulsa por su orificio respiratorio, situado en un lado de la cabeza. Una determinada especie de hormigas se come esas bolitas, cada una de las cuales contiene varios miles de parásitos en forma de larva. Una vez en el estómago de la hormiga, se extienden por todo el cuerpo. Algunas llegan al cerebro e interfieren de tal manera en sus procesos que la hormiga empieza a comportarse de manera extravagante. En lugar de volver al hormiguero por la noche, se coge con las mandíbulas al extremo de una hierba y se queda allí hasta la mañana. Hasta que el sol no está bien alto y la temperatura empieza a subir no abandona su postura y regresa al nido. Pero pocas sobreviven lo suficiente como para hacerlo, la mayor parte de ellas son devoradas al amanecer, junto con la hierba en que se encuentran, por algún conejo. Ya dentro del organismo de este último, las larvas se desarrollan para convertirse en trematodos adultos, y el extraño ciclo se ha completado de nuevo.

Así pues, pocos animales grandes son individuos solitarios e independientes. Un búfalo no está solo mientras rumia en un pantano. En los costados se cuelgan picabueyes; garrapatas están perforando su piel; se le pueden haber adherido sanguijuelas cuando fue a beber y ahora las tiene dentro de la boca pegadas a los

labios. Por su intestino pueden estar corriendo platelmintos ocultos a la vista; puede tener nematodos enquistados en los músculos y trematodos anclados en las venas del hígado absorbiendo su sangre. Todos estos organismos están arrebatándole el sustento. Pero hay otros, aún menores, que le proporcionan alimento sin el cual moriría. Infinidad de organismos microscópicos viven en los compartimientos de su estómago ayudándole a degradar la celulosa de las plantas que ha comido y que por sí solo no podría digerir.

En realidad, la mayor parte de los animales grandes no son los individuos aislados que parecen ser. Son zoológicos ambulantes, comunidades completas de diversas especies, que de varias maneras están comprometidas por la evolución en lo bueno y en lo malo, en la salud y en la enfermedad, a vivir juntas.

8. LUCHANDO

La vida es dura. Muchas veces escasea lo necesario para mantenerla. Un animal necesita alimento, territorio y, cuando llega el momento, una pareja. Para disponer de esas cosas, a veces se ve obligado a luchar con sus congéneres que se las disputan.

El oso grizzly es el animal más poderoso de América del Norte. Puede matar a un alce o a un hombre. No le teme a nada. Como lleva una existencia en su mayor parte solitaria, pocas veces tiene que hacer concesiones a otros. Si encuentra el cadáver de un pequeño ciervo en la helada tundra de Alaska, se alimentará de él con fortaleza temible, desgarrará el vientre con sus zarpas, arrancará la carne de los huesos. Pero el olor de la carroña viaja deprisa por el aire frío y despejado. Tal vez llegue al hocico de otro oso que se encuentre a más de un kilómetro. Este también querrá su parte. Si es mucho menor, es probable que espere a una cierta distancia a que el primero acabe y se marche, con la esperanza de que deje algo. Pero si el recién llegado es de tamaño parecido o mayor, no estará dispuesto a esperarse. Entonces empezarán los problemas. Los gruñidos darán paso a los mordiscos y a feroces zarpazos que se lanzarán los contendientes disputándose la comida. Si la carroña es escasa y el hambre aprieta, la lucha será encarnizada y sin cuartel. AL final, el puro miedo y las heridas recibidas dictarán la derrota: la fuerza bruta habrá vencido.

Incluso los animales que viven en grupos pelean a veces de forma violenta. Cuando un gran animal cae víctima de un depredador en la sabana africana, varias especies de buitres acuden a disputarse los despojos. Extraen los intestinos, desgarran la piel, repelan cualquier fragmento de músculo que el cazador haya dejado. Con tanta comida concentrada en tan poco espacio, se multiplican las riñas enérgicas y ruidosas de las aves disputándose su parte.

No es nada sorprendente que los osos y los buitres disputen en esas situaciones, pero sí puede parecerlo el que incluso los animales más simples e inofensivos se enfrenten entre sí. Es el caso de las anémonas de mar, seres en apariencia pacíficos que viven fijados a una roca con sus tentáculos ondeando en el agua. Pero también ellas compiten por el alimento. Si no ocupan un lugar donde haya una cierta corriente de agua que les renueve el suministro de comida, no prosperan. Por eso también tienen duelos.

El tomate de mar, una especie de anémona muy común en las costas europeas, bien alimentado produce yemas que dan lugar a otros individuos que se fijan junto a él en la roca; por lo que con frecuencia se encuentran grupos de individuos genéticamente idénticos en amigable compañía. Pero el abundante suministro de alimento puede atraer a otro individuo de la misma especie. Existen dos formas de tomate de mar de distinto color: una pardorrojiza y otra verde amarillenta; la roja es más activa y tiene mayor tendencia a moverse. Se desplazan mediante ondulaciones de su base que les permiten avanzar milímetro a milímetro a la velocidad de unos tres centímetros por hora; pero saben adónde van y, llegan. A simple vista, los dos organismos parecen iguales aparte del color, pero la anémona residente se da cuenta de inmediato de que los tentáculos que le han tocado no son de ninguna de sus hermanas sino de un individuo genéticamente distinto. Se trata de un extraño. Si quiere mantener su posición, el residente debe enfrentarse a él.

Sus armas son arpones microscópicos cargados de veneno, cada uno de los cuales está enrollado y encerrado en una sola célula. Algunos se encuentran en los tentáculos. Otros están agrupados en apretadas baterías que forman un anillo en torno a la corona de tentáculos. Sirven para capturar y paralizar pequeños peces; ahora deben emplearse contra un rival. El residente retira los tentáculos tocados por el intruso e infla parte del anillo exterior, de forma que las baterías de arpones apuntan hacia él. Si los tentáculos del invasor siguen estando en contacto con él, los pequeños dardos se disparan; las lengüetas que tienen en el extremo se clavan en la carne del intruso inyectándole veneno y desgarrándola. El recién llegado también tiene arpones y devuelve el fuego. Al final uno u otro se rinde: retrae toda la corona de tentáculos y se retira.

Algunas babosas también muestran salvajismo. Dos de ellas pueden encontrarse, por ejemplo, buscando un lugar para poner los huevos y no dar muestras de reconocerse hasta que el tentáculo sensorial de una toca a la otra. En cuanto esto ocurre, retroceden y se preparan para la batalla. Inflan la capucha que les cubre la cabeza y se yerguen para mostrar abierta la boca, situada en la parte inferior del cuerpo. En ella se encuentra una larga mandíbula inferior en forma de lima sobre la que se cierra la mandíbula superior como una guillotina. Una de ellas se lanza hacia delante para asestar un mordisco lacerante en el costado de su oponente y empiezan a intercambiar golpes en un pausado combate. Finalmente una, con los costados gravemente desgarrados, empieza a retirarse. Sus heridas exudan un mucus venenoso que es tan desagradable para su adversario que si entra en contacto con él tiene que limpiarse la boca en el suelo, lo cual le da al vencido la oportunidad de escapar. Algunas especies expulsan un gran charco de mucus que desvía los ataques del vencedor. Pero muchas veces ninguna de estas dos cosas distraen la atención del ganador, que persigue al perdedor mordiéndole con tanta saña que puede llegar a matarlo.

Unas luchas tan crudas como éstas, en que los participantes pueden morir o sufrir heridas graves, no son la mejor manera de dirimir las diferencias entre los animales. Sería beneficioso para ambas partes que los conflictos pudieran resolverse mediante el debate y no a golpes, que los contendientes pudieran medir sus respectivas fuerzas y dar por válido el probable resultado de la lucha sin tener que comprobarlo en la práctica.

Las disputas territoriales pasan por varias etapas antes de llegar a las manos. Empiezan con una declaración de propiedad; las aves, por ejemplo, lo hacen cantando. Cuando una pareja de cárabos se ha instalado en un territorio, disuaden a otros cárabos de ocuparlo ululando desde diferentes puntos del territorio durante el año. La alondra toma posesión de su lugar de nidificación entre los montecillos de hierbas de un prado; como no dispone de ningún árbol en el que posarse, lo anuncia mediante trinos volando bien alto.

Muchos mamíferos también utilizan sonidos para exponer sus reclamaciones territoriales. El indrí, el mayor de los lémures vivientes, se sienta en las ramas de los árboles de la selva de Madagascar levantando la cabeza para lanzar largas series de gritos que establecen su derecho de posesión. Grupos de monos aulladores de América del Sur y familias de gibones del sudeste asiático cantan a coro al amanecer y al anochecer, y muchas veces provocan la respuesta desafiante de sus vecinos. Los largos aullidos de una pareja de gibones resonando en las copas de los

árboles son uno de los sonidos más hermosos y evocadores que un viajero puede oír en la selva de Borneo. Sin embargo, para otros gibones son un claro aviso de que no se tolerará ninguna intrusión.

Los chirridos de las cigarras sirven al mismo propósito. Estos insectos tienen unas membranas circulares especiales a cada lado del abdomen que producen un chasquido al combarse hacia atrás o hacia delante. Cuando lo repiten a velocidad muy alta, emiten uno de los sonidos más fuertes producidos por insectos. Los saltamontes cantan de manera más modesta frotando las patas posteriores, que muestran unos salientes especiales, contra el borde de las alas. Incluso algunas mariposas se desafían mediante sonidos. El macho de la mariposa dríade de América del Sur toma posesión de un pequeño trozo soleado de una piedra o de un árbol en el que poder representar una parada que atraiga a una hembra. Se posa allí adoptando posturas con las alas, pero si llega otro macho se lanza a volar emitiendo un fuerte chasquido producido por estructuras microscópicas de las alas. Ambos vuelan en círculo, en un combate aéreo en el que hacen sonar sus pequeñas ametralladoras hasta que uno de los dos abandona. La vista de las mariposas no es muy buena, y la hamadría suele desafiar a otras mariposas de especie muy diferente que se acercan a su mancha de sol y a veces, valiente aunque equivocada, ataca a pequeños pájaros.

En ciertos aspectos el olor es un medio aún mejor de delimitar una propiedad: dura más. Los tejones emplean sus excrementos y defecan en letrinas situadas en torno a sus fronteras territoriales. Los perros lo hacen con la orina y varias especies de ciervos producen mediante glándulas que tienen bajo la cola y en las mejillas una pasta olorosa que untan en troncos y hojas.

Los lémures de cola anillada de Madagascar producen olor mediante glándulas que tienen en las muñecas además de las de la base de la cola. Mientras recorren su territorio marcan árboles determinados. Pero a veces estos avisos olorosos necesitan un refuerzo. Si un grupo se encuentra con otro cerca de su frontera común, los machos se enzarzarán en una competición olfativa. Se levantan sobre las patas posteriores, dirigen la larga cola hacia delante por entre las patas y la restriegan contra las glándulas de las muñecas para que quede impregnada por el olor. Una vez han hecho esto, se ponen a cuatro patas y con la cola bien impregnada y erizada avanzan hacia el enemigo; cuando se encuentran cerca uno del otro apuntan la cola, blanca y negra muy visible, hacia el contrario por encima de la espalda y la hacen oscilar para que envíe vaharadas de olor.

Este tipo de señales puede hacer llegar su mensaje a gran distancia. Dos pájaros que se desafíen mediante el canto pueden no llegar a verse; el propietario de un terreno que use mojones olorosos para delimitarlo puede estar muy alejado cuando un rival reciba el mensaje. En todo caso, son métodos bastante inocuos. Los olores pueden ser repugnantes pero no causan daño, los cantos pueden irritar pero no mutilan. Por ello, un animal acuciado por la necesidad de encontrar un lugar donde vivir, puede hacer caso omiso de tales advertencias y seguir adelante; si continúa su avance la disputa tomará otro cariz.

Los contendientes demuestran ahora, exagerando si pueden, qué grandes y fuertes son: los felinos arquean el lomo y erizan el pelo; las ratas erizan el pelo y se ponen de costado para que su rival aprecie bien su tamaño; los sapos y los camaleones toman aire y se hinchan; las cacatúas levantan su penacho y los

elefantes sacuden vigorosamente la cabeza y abren las orejas de forma que la cabeza parece tener el doble de tamaño.

Estas amenazas pueden hacerse aún más explícitas dando especial relevancia a las armas que el animal utilizaría si fuera necesario: los cangrejos levantan y enseñan sus pinzas; los antílopes y los caballos, que pelean con las pezuñas, dan patadas en el suelo. Las gaviotas se atacan con el pico y con golpes de las alas, por lo que bajan la cabeza, apuntan el pico hacia el adversario y levantan algo las alas.

Casi todos los mamíferos muerden mientras se pelean, por ello amenazan enseñando los dientes. Los perros y los gatos gruñen al mismo tiempo que lo hacen; las cobayas hacen rechinar sus grandes incisivos; el camello no sólo hace rechinar los dientes sino que produce al mismo tiempo gran cantidad de saliva, de forma que le queda la boca llena de espuma. Cuando un hipopótamo sale del agua y abre la boca en un descomunal bostezo, no está cansado ni aburrido, al contrario: está mostrando sus enormes colmillos con la esperanza de aterrorizar a sus rivales.

Puede darse el caso de que ni siquiera estas amenazas efectuadas a corta distancia sirvan para zanjar el asunto. A veces esto sólo puede resolverlo el contacto físico. Llegados a este extremo aún es posible limitar las heridas al máximo si los contendientes se atienen a unas reglas mutuamente aceptadas.

La rana veneno de flecha rojiazul de la selva amazónica, una pequeña joya con el cuerpo rojizo y las patas azuladas, sigue unas reglas que recuerdan a las de los luchadores japoneses de sumo. El macho establece un territorio cuadrado de unos dos metros de lado y se instala en su interior, normalmente sobre una raíz, a unos treinta centímetros del suelo, proclamando su propiedad con una especie de trinos parecidos al sonido de un grillo. Si un macho sin territorio lo desafía, el propietario desciende de su atalaya croando más fuerte. A veces esto es suficiente para expulsar al intruso, pero si éste le planta cara, los dos se agarran por el pecho empujando con las patas posteriores; tarde o temprano uno de los dos acaba por caer y entonces el otro salta sobre él y lo inmoviliza con una llave de brazo. Mientras luchan no dejan de croar, como si ambos insistieran en que no tienen intención de abandonar. Cuando por un motivo u otro se separan, vuelven a aferrarse, y pueden estar así hasta media hora mientras dan saltos y ruedan por el lecho de hojas secas. Al final, uno indica su sumisión arrastrándose para irse, croando con sordina de vez en cuando, como si quisiera mantener algo de su dignidad incluso en la derrota.

Las jirafas para defenderse de enemigos como los leones propinan formidables patadas con sus pezuñas que pueden ocasionar golpes muy peligrosos. Pero cuando se pelean entre ellas se limitan a emplear el cuello. Dos machos rivales cuando pelean se ponen de lado, hombro con hombro, pero a veces mirando en dirección opuesta. Empiezan por levantar el cuello tanto como pueden; si ninguno de los dos se amilana con esto, uno aparta el cuello hacia atrás y lanza la cabeza de nuevo hacia delante para que los cortos cuernos de su cabeza golpeen al rival en los hombros y el cuello. Éste responde de la misma manera. Cuando la pelea se hace más intensa, los contendientes separan las patas delanteras para tener mayor apoyo. Estando tan cerca uno del otro tendrían pocas dificultades en lanzarse patadas, pero nunca lo hacen. Son como dos boxeadores de peso pesado que podrían lesionar al otro con un golpe bajo, pero se abstienen porque va contra las reglas.

Los combates de las cebras se ajustan a unas reglas aún más precisas y

complejas. El garañón de cebra es señor de un grupo familiar de varias hembras que atraen la atención de otros jóvenes machos. Si uno de ellos se acerca, aquél le amenazará mirándole y levantando el labio superior para mostrarle los dientes con que podría propinarle un mordisco si le sigue provocando. Si el recién llegado planta cara, empieza el torneo.

Primer asalto. Los adversarios caminan en círculo intentando morder las patas del contrario. Al irse acercando e insistir, uno de ellos decide protegerse las patas de esos ataques mediante el simple recurso de sentarse sobre ellas. El asalto finaliza con ambos contendientes sentados en el suelo uno al lado del otro.

Segundo asalto. Empiezan ahora a caminar sin levantarse intentando morderse las patas dobladas bajo el cuerpo. El encuentro podría terminar aquí, arrastrándose uno de ellos sobre las patas y luego huyendo al galope. Pero si ninguno de los dos ceja, pasan a la siguiente fase.

Tercer asalto. La técnica consiste ahora en luchar con el cuello. Uno golpea su cuello contra el del otro y lo hace con tal fuerza que sus cuartos delanteros se levantan del suelo. Esto continúa durante cierto tiempo mientras los dos están envueltos en una nube de polvo. Una vez más el intruso tiene la oportunidad de dar el asunto por terminado y rendirse. Pero si no lo hace, no queda otro remedio que entrar en la última fase.

Cuarto asalto. Todo está permitido. Los dos machos se levantan y se atacan con los dientes y con los cascos. Se alzan para golpearse con las patas delanteras y se muerden en el cuello y las patas provocándose heridas con los dientes; se arrancan mechones de pelo de las crines, las orejas se desgarran y las diversas heridas sangran. Esta batalla en toda regla ahora debe continuar hasta que uno decida que ha recibido suficiente. Con una sacudida de la cabeza abandona el combate y se aleja al galope. El otro puede perseguirlo, pero no mucho; aunque el vencido esté en retirada, aún puede propinar un último golpe peligroso: una coza en la cara; además, el ganador no querrá abandonar a las hembras que ha retenido o que acaba de adquirir, no vaya a ser que otro macho las robe mientras él está fuera.

Contenerse durante las luchas es necesario en aquellos animales que tienen armas de caza mortales. Las serpientes de cascabel están armadas con uno de los venenos más virulentos que inyectan mediante sus largos dientes curvados y puede matar a un pequeño roedor en segundos. Estas serpientes luchan entre sí en otoño, al principio de la época de cría. Para no matarse tienen que combatir con gran cuidado. Cuando dos machos rivales se acercan cara a cara ponen juntos los lados del cuello y levantan la parte anterior del cuerpo, como la parte posterior sigue avanzando, las cabezas se levantan más y más. Se mueven de lado a lado apoyándose entre sí; cuando tienen la cabeza a unos sesenta o incluso noventa centímetros del suelo, uno de ellos realiza un último brinco hacia arriba y cae sobre su oponente derribándolo; se separan y la lucha comienza de nuevo. Ambos pueden continuar así hasta media hora, pero en ningún momento ninguno de los dos intenta morder a su rival aunque podría hacerlo con gran facilidad.

Esta actuación parece tan inofensiva que a menudo hay quien cree que es el cortejo entre macho y hembra y le llama danza. Para un observador no siempre está claro quién ha ganado. Sí parece evidente que las consecuencias del encuentro son que, a partir de ese momento, las serpientes se apartan una de otra. Es una paradoja, pero no desconocida en los asuntos humanos, que el que posee el

armamento más poderoso sea el más cuidadoso en sus luchas. Algunas especies disponen de armas especiales con las que pelear con sus congéneres. El hecho de que los machos sólo las presentan durante la época de reproducción y de que en muchos casos la hembra no llega a tenerlas es una prueba convincente de que su función primordial no es defenderlos de sus enemigos.

Las mayores, con diferencia, de esas armas temporales son las que ostenta el alce de Alaska. Se trata de un gigante, el mayor de los ciervos, que puede medir más de dos metros de altura en la cruz. En primavera, empiezan a desarrollarse dos bultos presentes en el cráneo. La sangre que corre por los abundantes vasos que hay bajo la piel que los cubre propicia su crecimiento. Esos bultos crecen hasta formar primero una columna y luego se expanden en una gran pala. Mientras están creciendo, el alce tiene buen cuidado de no darse ningún golpe en ellos, que además de ser doloroso podría desfigurar su forma final. Hacia agosto han dejado de crecer y se convirtieron en las mayores astas producidas por un animal viviente. Unas de buen tamaño pueden sobrepasar los dos metros de envergadura. Después se desarrolla un anillo de hueso rugoso en la base de cada una de ellas cortando el riego sanguíneo. La piel aterciopelada que cubría las astas se seca y desgarrar dejando al descubierto el blanco hueso. Durante un cierto tiempo los jirones de piel cuelgan de las astas, pero pronto desaparecen y éstas están a punto para ser utilizadas.

Se trata de unas armas ofensivas y defensivas al mismo tiempo. La ancha pala central sirve de escudo que desvía los golpes mientras que las puntas que la rodean pueden lacerar la piel, clavarse en un costado e incluso sacar un ojo. Las luchas comienzan con los rivales acercándose de lado al tiempo que menean la cabeza para que quede claro el tamaño de sus astas. Esto puede ser suficiente. Un macho adulto en la plenitud de su vida puede tener hasta doce puntas en cada asta. Uno de cuatro años que disponga de astas adecuadas por primera vez, puede tener sólo seis. En realidad, aunque cada año dispondrá de astas mayores, suponiendo que se alimente lo suficiente, no las tendrá temibles hasta que tenga unos ocho años. Por eso, esa primera inspección visual en que se miden los rivales es de gran importancia: un joven macho, enfrentado al espectacular armamento de un macho desarrollado, se dará cuenta de que aún no ha llegado para él el momento de disputarle su posición.

Sin embargo, si la fuerza de ambos es comparable, continúan acercándose hasta que se encuentran a unos doce metros uno del otro; allí se detienen, bajan la cabeza y empiezan a sacudir con las astas los arbustos que tienen delante. Y de repente embisten. Las grandes astas entrechocan y se traban. Mientras ambos animales empujan, resoplando por el esfuerzo, puede romperse una de las puntas. Si un contendiente, cansado, se desengancha demasiado pronto, puede recibir una cornada en el costado. Si ambos se cansan en igual medida, agradecerán un respiro y ceden al mismo tiempo. Pero al cabo de unos segundos vuelven a bajar la cabeza, sacuden las astas y embisten. La batalla puede continuar, asalto tras asalto, unos diez minutos o más antes de que uno abandone el terreno.

Estos combates se suceden durante un mes. A mediados de septiembre casi todos han finalizado. Las hembras han ido cambiando de manos según el resultado de las batallas. Los machos viejos han sido derrotados, los más jóvenes y vigorosos han aumentado el tamaño de su harén. El hueso cercano al cráneo de la base de las

astas se resorbe; éstas ya no se sostienen y caen.

No debe sorprender que el alce macho se deshaga de ellas en ese momento. Ahora que las luchas han terminado no las necesita para nada hasta la siguiente temporada. Su tamaño es un engorro al desplazarse por el bosque y su peso significa un esfuerzo considerable para los músculos del cuello. Pero cuatro o cinco meses después le empezarán a crecer de nuevo. Es más difícil de comprender por qué esas armas temporales se han hecho tan grandes, porque sostener el desarrollo de unas astas tan descomunales debe representar un gran esfuerzo para el organismo del animal.

Al parecer, si un macho lucha con otros machos por la posesión de un harén en lugar de una sola hembra, su especie se lanzará a una carrera de armamentos. Si un macho gana porque sus armas son algo mayores que las de sus rivales y sus mismas victorias evitan que muchos de sus rivales se reproduzcan, engendrará un mayor número de crías que los otros machos y les pasará los genes responsables de su ventaja. Así generación tras generación, las astas se hacen mayores y mayores, incluso aunque su coste, desde el punto de vista de alimento necesario para su producción, sea cada vez más alto. Nos equivocáramos si pensáramos que el armamento del alce ha alcanzado el límite de la exageración. Una especie de ciervo, que en su día vivió en el norte de Europa, tenía unas astas de una envergadura superior a los tres metros y un peso una vez y media superior al de las del mayor alce de Alaska. Se extinguió hace dos o tres o mil años, y eso quizá se deba en parte a sus descomunales astas.

Hay escarabajos que muestran una tendencia similar a disponer de cuernos. El hércules, el rinoceronte y el mayor de todos, el escarabajo goliath, que puede medir doce centímetros de longitud, se encuentran entre el gran número de especies que llevan armas espectaculares. Las formas de éstas pueden ser muy diversas. Algunas son prolongaciones de la cabeza y se curvan hacia atrás; otras surgen del tórax y se curvan hacia delante. Algunas especies tienen un cuerno de cada tipo que se encuentran sobre la cabeza. La técnica de combate de los escarabajos no comprende embestidas ni empujones, sino que se trata de levantar al contrario por debajo y volcarlo. Para hacerlo emplean sus cuernos como palancas, pinzas y abrebotellas. Los cuernos del ciervo volante se proyectan hacia delante. El nombre «ciervo» no es del todo correcto, porque sus «astas» no son prolongaciones de la cabeza como las del ciervo; sino mandíbulas muy desarrolladas, de forma que es más adecuado compararlas con las defensas de un elefante o aún mejor con el pico de un pájaro, pues puede abrirlas y cerrarlas. Los ciervos voladores tampoco entrechocan los cuernos como los verdaderos ciervos, sino que cuando dos se encuentran, lo cual suele suceder en la rama de un árbol, cada uno intenta sujetar al otro con su gran pinza. Tan pronto uno lo consigue, levanta a su contrario hasta que sus seis patas están en el aire, entonces se gira y deja caer a su rival al suelo.

Las mandíbulas de una especie de escarabajo tenebriónido no se proyectan hacia delante sino que se curvan hacia arriba en torno a su cabeza de manera que entre ellas forman un semicírculo. Al igual que el ciervo volante, puede mover las mandíbulas, pero viendo al insecto separado de su ambiente es difícil de comprender cómo pueden ser de alguna utilidad práctica, pues no parece haber ninguna manera de que esas «astas» puedan cruzarse en un combate. Sin embargo, estos escarabajos viven y luchan en madrigueras. Cuando dos machos se

encuentran, el más agresivo de los dos se vuelve en el túnel y avanza hacia el oponente como si fuera a pasar por encima de él, espalda contra espalda. Pero cuando las cabezas se encuentran, usa las mandíbulas para coger al otro por el cuello, y si lo consigue, le aprieta con tanta fuerza que le saca sangre.

Los antílopes, los toros, los carneros y las cabras están armados con cuernos que son prolongaciones del cráneo cubiertas con material similar al que forma las uñas y las pezuñas. A diferencia de las astas óseas de los ciervos, estos cuernos no se renuevan cada año sino que duran toda la vida, creciendo poco a poco. En su origen estos cuernos eran pequeñas protuberancias con que los animales se golpeaban en el costado. A medida que evolucionaban, estos ataques se fueron convirtiendo en cabeza contra cabeza y cada vez más reglamentados. Los toros y los carneros transformaron sus combates en competiciones de topetazos. El íbice de las montañas europeas tiene unos cuernos espectaculares en forma de cimitarra. El carnero de las Montañas Rocosas ha llevado estos duelos al extremo. Se embisten a toda potencia con el choque más escalofriante que se puede imaginar, que produce un estruendo que se oye en kilómetros a la redonda. Los cuernos con los que golpean son gruesos y se curvan hacia atrás por ambos lados de la cabeza. Los huesos del cráneo también son gruesos y deben haber evolucionado paralelamente a los cuernos para evitar el aplastamiento de la cabeza durante estas batallas.

En las luchas de los antílopes se dan diferentes modelos de ritualización. Sus cuernos son largos y curvados. Los antagonistas bajan la cabeza, entrecruzan los cuernos y empujan en un duelo de fuerza. Muchos de estos combates se ajustan a reglas aún más elaboradas que las de la cebra.

La gacela de Grant es uno de los antílopes pequeños más común de las sabanas de África oriental; sus cuernos son anillados y se dirigen hacia atrás en una suave curva. Cuando dos machos luchan, se acercan con la cabeza adelantada, las orejas apuntando hacia delante y el hocico levantado de forma que los cuernos quedan encima de los hombros. No embisten, ni siquiera se encuentran cabeza con cabeza, sino que cuando se acercan uno al otro desvían la cabeza hacia un lado. Al encontrarse, separados tan sólo por unos centímetros, vuelven a mirar hacia delante y cabecean, de forma que cada uno puede ver por completo los cuernos del rival. Cuando están de lado, se paran y levantan el cuello con la cabeza girada hacia el otro, de forma que pueda ver la gran mancha blanca que tienen en la garganta y la barbilla. Una y otra vez repiten esta secuencia de movimientos. En más de la mitad de los encuentros, uno de ellos da por terminada la disputa y se marcha sin haberse intercambiado ningún golpe.

Pero si esta apreciación no es suficiente para convencer a uno de ellos de que vale más dejarlo correr, se gira, baja la cabeza y entrecruza los cuernos con su rival. Ahora el duelo se convierte en una prueba de fuerza que consiste en empujar lo más posible. Si no hay un claro ganador, como suele suceder, se separan arrancando alguna hierba mientras se van. Sólo una décima parte de estos combates finaliza con un resultado inequívoco, en el que el más débil de los dos reconoce su derrota separando los cuernos y marchándose; el reconocimiento mutuo previo es suficiente para determinar las relaciones sociales entre los machos.

Las moscas astadas de Australia solucionan sus problemas de forma parecida pero a pequeña escala. Los machos, que varían mucho de tamaño, poseen grandes proyecciones en forma de asta en las mejillas. Si se encuentran dos muy diferentes,

el menor se retira pronto. En cambio, si los dos son de tamaño parecido, entonces ponen las astas una contra otra y empujan de forma que se van levantando cada vez más hasta que tienen las patas traseras casi en vertical y el primer par de patas levantado. El menor acaba por caer y se marcha volando ileso.

Sin embargo, las armas espectaculares y la fuerza física no son los únicos factores que determinan el resultado de las batallas, incluso en las ritualizadas hasta tan alto grado. Un animal que luce en su territorio, sea antílope, ave, rana o mosca parece tener muchas veces una ventaja psicológica sobre un intruso. Uno de los grandes pioneros de los estudios del comportamiento, Niko Tinbergen, lo demostró mediante un experimento clásico en el que intervenía el espinoso, un pequeño pez.

Cuando se acerca la época de reproducción, el macho de espinoso adquiere una librea de color rojo vivo en la parte inferior del cuerpo y nada en torno al nido que construye entre las hierbas. Si llega otro macho, se pone vertical, mueve las aletas de forma amenazadora y levanta las espinas del dorso. Puede haber una escaramuza en que los dos peces intenten morderse, y luego, por lo general, el intruso acepta la derrota. La mancha roja palidece, baja la aleta dorsal y se va de la forma más inadvertida que puede. Tinbergen tenía dos parejas de espinosos en un acuario grande como para que ambos machos pudieran construir su propio nido y defender el territorio circundante. Entonces cogió los dos machos y los puso en un tubo de ensayo. Cuando ponía los tubos juntos en el territorio de uno, el propietario, tal como se esperaba, se ponía en posición vertical y agitaba las aletas, mientras que el intruso, también, tal como se esperaba, empalidecía. Luego se ponían los tubos en el territorio del otro, el anterior intruso, ahora otra vez en casa, recuperaba el color y la confianza en sí mismo, mientras que el otro, en territorio ajeno, la perdía con igual velocidad. Como ambos estaban encerrados en tubos, no se había producido ni un mordisco ni siquiera una corriente de agua agresiva. El único cambio en su entorno físico era la apariencia visual de los alrededores. Esto era suficiente para determinar el resultado.

La ritualización del conflicto también se aplica a la manera de acabar las disputas. El que ha sido vencido demuestra su sumisión con una señal que hace que el vencedor se detenga antes de infligirle una herida de consideración. Los gestos que hacen son los contrarios de los empleados en la amenaza. El pelo, que en un animal agresivo está erizado, en uno derrotado está plano. Una gaviota que amenazaba abriendo el pico y señalando hacia abajo y adelante, ahora indica su sumisión cerrándolo y señalando hacia arriba. Un camaleón que se volvió negro de rabia, en la rendición queda blanco. En lugar de proteger las partes vulnerables del cuerpo como hace cualquier animal durante una pelea, el derrotado invertirá esta acción y bajará la guardia como si se pusiera a merced de su vencedor. El lobo se pone de espaldas y expone su garganta y vientre a los dientes de su enemigo; el agutí se tumba sobre un costado con las piernas separadas y los ojos cerrados; un macho de cobaya salvaje, después de haber gritado enfurecido, vuelve su grupa al ganador y, de repente, en una demostración de vulnerabilidad voluntaria tan evidente como se pueda imaginar, extrae su escroto de colores vivos. Todas estas señales de rendición detienen cualquier nuevo ataque. El ser humano no es el único que considera que no está bien dar una patada a alguien que esté en el suelo.

Con todo, estas normas, convenciones y rituales no siempre son por completo

eficaces. Los leones machos de vez en cuando se hieren tanto que uno muere de sus heridas. Los ciervos a veces se quedan con los cuernos tan enredados que no se pueden separar y mueren juntos de hambre. Los elefantes alguna vez se matan entre ellos. Una rata derrotada en una pelea, aunque pueda no vérsese ningún tipo de herida, puede arrastrarse a un rincón y morir.

Pero en su mayor parte, la lucha es un elemento positivo de la vida del animal. Asegura que la próxima generación tendrá al padre más vigoroso y potente; implica que los individuos están bien distribuidos por todo el territorio ocupado por la especie, por lo que se emplean equilibradamente sus recursos. Y gracias a las reglas de lucha que comprenden y aceptan los competidores, todo esto se logra con un mínimo de heridas y muertes.

9. AMIGOS Y RIVALES

Muchos animales viven en comunidades, rebaños y manadas, bandadas y enjambres, vuelos de gansos y cuadrillas de monos. Las razones para ello son diversas. Los leones viven en familias y los lobos en jaurías, ya que su éxito en la caza depende de que trabajen todos juntos. Y las palomas pueden reunirse en bandadas por una razón tan simple como el hecho de que una gran cantidad de comida se encuentra en un área relativamente pequeña.

Pero sea cual sea la ventaja que pueda existir, la práctica crea problemas. Inevitablemente se producirán riñas por la comida, disputas sobre los lugares de nidificación, discusiones por la pareja. Para mayor provecho de cada individuo, estas disputas deben realizarse con el mínimo gasto de tiempo y energía, y si existen combates, por muy ritualizados que sean, no deben repetirse en cada nuevo encuentro. En pocas palabras, estas comunidades funcionan mejor si tienen alguna forma de estructura social.

Algunos agrupamientos son sólo temporales. Los cisnes cantores, en otoño, descienden del lejano norte para refugiarse del duro invierno en el clima templado de las Islas Británicas. Los cisnes se agrupan en extensiones de agua que pueden usar año tras año. Cada temporada, sin embargo, el grupo cambia un poco. Algunas aves pueden haber muerto y otras han llegado a la madurez. Así que cada año las relaciones deben renovarse de nuevo. Cuando dos machos intentan coger el mismo trozo de hierba, se sisean el uno al otro, estirando sus cuellos y estremeciendo sus alas. Si se enojan de verdad, se embisten y combaten con grandes chapoteos y aletazos. Pero, al igual que los espinosos, se envalentonan cuando se encuentran cerca de sus nidos y los intrusos pierden la confianza en expulsar al residente, y de este modo las circunstancias sociales de las familias de cisnes determinan en gran manera el resultado. Cuanto más grande sea la familia, mayor la capacidad de dominar. Un macho con una hembra y varios pequeños ganará a uno con un solo pequeño, quien, a su vez, tendrá primacía sobre una pareja sin crías. Y un adulto inmaduro dejará estar a los otros, excepto aquellos que se hallen en su misma situación social. Los jóvenes, además, cuando están alimentándose cerca del resto de la familia, toman el rango de sus padres y expulsarán a otro adulto que sea inferior a ellos.

En determinadas épocas, los carboneros comunes también se reúnen en grupos temporales. En los tranquilos días veraniegos se hallan dispersos por cualquier zona arbolada, pero cuando el tiempo se vuelve frío, se congregan allí donde se encuentra la comida. Las familias no están juntas, como en los cisnes, pero sus disputas se ajustan con la misma rapidez. Sus rangos superiores tienen una base bastante distinta. El carbonero común tiene una banda negra que recorre su pecho amarillo. Un ave con una banda estrecha cederá ante otra que tenga una banda ancha, igual como en el ejército un soldado de primera, con un simple galón en su manga, reconocerá la autoridad de un sargento que tiene tres. Como resultado, durante este difícil período, se gasta el mínimo de tiempo y energía en disputas. Como los pájaros adultos no pueden estar en todas partes, incluso los jóvenes tienen su turno, excepto en las circunstancias más duras.

La cuestión que se plantea es cómo un pájaro se convierte en sargento. La

respuesta parece ser que la banda ancha se desarrolla en aquellas aves que están bien alimentadas cuando son pollos y también en aquellas que tenían padres con estas bandas anchas. Así, parece ser que queda alguna forma, los carboneros comunes tienen una aristocracia hereditaria. Vigor y agresividad pueden ser heredadas tanto como pueden serlo las bandas anchas, pero estas señales de superioridad son mejores por ser una manera más económica de solucionar las cosas en un momento en el que es importante conservar tanta energía como sea posible.

Las grajillas permanecen en bandadas a lo largo del año. Sus rangos superiores son establecidos al principio de cada estación con una sucesión de disputas con aleteos. Pero una vez ya han sido determinados, los inquietos individuos se recuerdan mutuamente, así como el resultado de su último encuentro. No hay necesidad de gastar más energía en repetirlo. En lugar de esto, cuando dos rivales se enfrentan, uno reconoce su rango inferior con las mismas señales de sumisión que empleó al finalizar su conflicto anterior. Realiza una breve inclinación de la cabeza, exponiendo la vulnerable nuca, y entonces se marcha para permitir al otro que coja la comida que deseaba. Estas relaciones se extienden a todo el grupo, así que entre las aves se produce una ordenación de rangos o jerarquía. Todos respetan al superior. A continuación, habrá otro que respeta al primero pero no al resto, y así a lo largo de toda la comunidad.

Este tipo de organización social fue observado y descrito en 1922 entre un grupo de gallinas de granja. Fue deducido después de anotar quién picaba a quién, y por ello se conoció después como «peck-order» (orden de picoteo). El término pronto entró en el vocabulario general ya que se reconoció su relevancia en los asuntos humanos. Y a pesar de que es cierto que, de muchas maneras, los órdenes de picoteo son similares a las categorías en, por decir, el ejército, las universidades, la iglesia o en las reuniones de juntas; es también verdad que ni en el caso humano ni en el animal, es algo tan simple o inmutable como pueda parecer a primera vista. Las grajillas pueden tener relaciones triangulares en las cuales A es dominante respecto B, y B es dominante respecto a C, pero cuando C se encuentra con A se convierte en el ganador. A veces se producen alianzas: B y C se unen para vencer a A. Al llegar la estación de cría, también se producen más complicaciones. Una hembra joven de grajilla, emparejada con un macho de rango muy superior, asumirá su categoría y la explotará. Entonces, incluso cuando un bando de grajillas ha establecido sus jerarquías, es difícil predecir el resultado de un encuentro.

Los «caciques», miembros de color negro y amarillo de la familia de la oropéndola que viven en América del Sur, tienen dos jerarquías separadas: una para los machos y otra para las hembras. Los nidos sólo los construyen las hembras. Tejen construcciones alargadas en forma de porra que suspenden de las ramas de un árbol y compiten unas con otras por los mejores sitios. Prefieren anidar en árboles que estén en pequeñas islas de difícil acceso para los intrusos, como las serpientes o los monos. También suelen construirlo cerca de los nidos de avispas grandes, ya que éstas aceptan la presencia de las aves pero defienden sus propios nidos de los ladrones, y al mismo tiempo los nidos de los pájaros que cuelgan entre ellos. Hasta un centenar de hembras de cacique pueden construir sus nidos en el mismo árbol. La escasez de lugares disponibles las fuerza a agruparse en un mismo sitio, pero anidar en colonias también es una ventaja para ellas, ya que todas juntas pueden repeler a un intruso.

A pesar de todo, se producen ataques. Un mono capuchino errante puede acercarse hasta allí. Un tucán puede llegar volando y, si se presenta la oportunidad, tomará un huevo o un pollo. Entonces el mejor sitio para una hembra es en el centro de la colonia, tan cerca como sea posible del nido de avispas. La mayoría de los ladrones habrán sido repelidos antes de que puedan llegar allí. Las hembras, por tanto, luchan unas con otras para poseer este sitio. Con gran ferocidad se pelean en el aire, a veces cayendo al suelo sujetándose con picos y garras. El ave mayor es la ganadora, pero en cuanto una hembra ha ganado un lugar, se le concede un cierto grado de respeto. A medida que envejece, tiende a perder algo de peso, pero las recién llegadas, que pueden ser mayores y más fuertes, cederán ante ella de todos modos.

Los caciques machos tienen su propia jerarquía. Se cuelgan en torno al árbol del nido, mostrando sus obispillos amarillo dorados y pestañeando sus ojos azules, a veces cortejando a una hembra u otra de forma competitiva hacia otros machos. Se pelean en el aire y se posan en las ramas, uno frente al otro, chillando. En estas pugnas se produce un ganador, y en cualquier encuentro posterior entre ambos contendientes, el pájaro derrotado aceptará la superioridad del otro.

Tan pronto como una hembra finaliza la construcción de su nido y está a punto de realizar la puesta, los machos compiten para aparearse con ella. La batalla es vigorosa e intensa, a veces confusa, ya que pueden estar implicados hasta una docena de machos. Después del apareamiento, durante los próximos cinco días, el macho vencedor permanecerá a menos de uno o dos metros de la hembra, al cabo de los cuales ella habrá completado la puesta de su nidada. De esta forma previene que otros machos fertilicen alguno de los huevos. Después se busca otra pareja. Si descubre una hembra que acaba de aparearse con un macho joven al cual ya había vencido antes, lo expulsará y reclamará a la hembra.

Los monos son tan activos, inteligentes, inventivos e inquisitivos que, cuando viven en grandes grupos, desarrollan estructuras sociales complejas. Los babuinos viven en las sabanas del África Oriental, en comunidades que pueden llegar a estar formadas hasta por un centenar de individuos. Su sociedad está construida alrededor de las hembras. Entre ellas, la superior es una de las más viejas. Sus hijas tienen un rango muy similar al suyo y son superiores a las hijas de cualquier otra hembra. La subordinación entre ellas está marcada por una «mueca de temor», una clase de sonrisa nerviosa, y por levantar la planta del pie apuntando hacia atrás, alzando al mismo tiempo la cola verticalmente.

Los machos son el doble de grandes que las hembras y parecen mucho más poderosos, ya que poseen grandes caninos. Pero su posición en la tropa depende de sus relaciones con las hembras. Un macho joven, ya sea del propio grupo o que ha llegado a él procedente de otro, debe formar una unión con una hembra antes de que se le conceda una plaza permanente. Esto lo consigue haciendo ruidos insinuantes a su pareja escogida, y besándose los labios cuando se encuentran. La relación puede necesitar varios meses para establecerse, pero él sabe que está teniendo éxito cuando ella permite que la acicale, lo cual hace peinando su pelambrera con los dedos y dientes, cogiendo escamas de la piel y garrapatas con una asiduidad y frecuencia que sobrepasan los límites de lo necesario. Una vez establecida la asociación, él pasa mucho tiempo con ella y su familia, durmiendo y alimentándose juntos, por lo que se le conceden muchos de sus privilegios.

Pero también tiene que justificar su posición aceptando los desafíos de los otros machos. Estas luchas tienen su propio vocabulario de amenaza y sumisión. Una amenaza se realiza mostrando los caninos en un enorme bostezo; una sumisión, dándose la vuelta y mostrando las partes traseras. La confirmación del resultado de un encuentro puede ser realizada por el macho dominante agarrando al más joven por la cintura y montándolo en un gesto que, de tomar parte entre macho y hembra, sería el preliminar de la cópula.

El orden social en la tropa se hace más complicado porque una hembra puede tener más de un macho amigo. Dos son bastante frecuentes. No sólo eso, sino que un macho puede tener también relaciones íntimas con más de una hembra, aunque restringe su atención a aquellas que son de la misma familia. Los investigadores humanos encuentran grandes dificultades en clasificar estas relaciones lo suficiente como para predecir el resultado de cualquier encuentro, y si se observa una tropa de babuinos, uno puede consolarse pensando que los propios babuinos tampoco lo ven tan claro. Constantemente están buscando la confirmación del rango del otro, y durante los períodos de descanso o mientras se alimentan hay un continuo intercambio de amenazas bostezantes, sonrisas nerviosas y presentaciones sumisas de traseros.

Cuando la manada se desplaza, cada individuo tiene su propia posición, la cual viene determinada por su edad y sexo así como por su propio rango. Las hembras adultas, con sus machos acompañantes y sus retoños, viajan en el lugar más seguro, el centro de la tropa. Los machos jóvenes viajan al lado de aquellas hembras de su familia que tienen crías, prestos a darles una especial protección y ayuda. Los machos más jóvenes e inexpertos, en el extremo inferior de la jerarquía, actúan como exploradores al frente de la manada, vigilando a cualquier enemigo, como el leopardo, que puede estar al acecho. Estos jóvenes afrontan los mayores peligros. Si la tropa es atacada, soportan lo peor del ataque. Si quedan rezagados del gran grupo y tienen problemas de alguna clase, ninguno de los demás regresará para ayudarlos. Son los jóvenes héroes, el valor de los cuales puede salvar a la tropa entera.

Una cuestión muy debatida es hasta qué punto este papel les es impuesto o si por el contrario ellos voluntariamente, de forma altruista, se sacrifican por el bien de la comunidad. Los padres se sacrifican por sus hijos de forma regular y voluntaria. Los mantienen alimentados cuando la comida es escasa, incluso cuando ellos mismos pueden estar hambrientos. Arriesgan sus vidas con regularidad para proteger a sus crías. Esto no debe sorprendernos, ya que al hacerlo están consiguiendo el principal objetivo de sus vidas: la transmisión de sus genes a la siguiente generación. Pero un animal que se sacrifica a sí mismo altruistamente por otro individuo no relacionado con él, presenta un gran problema para la teoría evolucionista aceptada. Por su propia naturaleza, si aparece en un individuo, esta tendencia al autosacrificio será improbable que pase a la siguiente generación, ya que su portador dejará menos progenie que otros que actúen más egoístamente. Por consiguiente, el comportamiento altruista desaparecerá en el transcurso de la selección natural.

A pesar de todo, existe un animal que, en ocasiones, parece comportarse de esta forma desinteresada. Por raro que parezca, se trata del vampiro. Un vampiro se alimenta de sangre y de nada más. Cada noche necesita beber al menos la mitad de

su peso corporal. Conseguirla no es fácil. El murciélago debe posarse en un mamífero, un caballo o una vaca, detectar con su nariz sensible al calor el lugar preciso donde hay vasos sanguíneos próximos a la superficie y entonces rasurar la piel con sus dientes incisivos triangulares. Su saliva contiene un anticoagulante que asegura que la herida permanecerá abierta el tiempo suficiente para acabar su comida, así como un anestésico que reduce la probabilidad de que su víctima sea irritada por estas operaciones y se lo quite de encima. Para llenar su estómago necesita beber durante unos veinte minutos. Para hacer todo esto necesita suerte y habilidad, y un tercio de los vampiros inmaduros en una colonia pueden fallar por completo en alimentarse cada noche. Incluso el 7% de los adultos experimentados fracasarán. Si un individuo no obtiene sangre durante dos noches seguidas, morirá.

Las hembras de vampiro viven en pequeños grupos de alrededor de una docena de ejemplares. Durante la mayor parte del año tienen con ellas a una joven cría. No sólo les proporcionan leche sino que, cuando regresan con éxito de una incursión nocturna, regurgitan sangre para ellas. Pero en el dormitorio, un vampiro con el estómago lleno también dará sangre a otro adulto que no haya conseguido alimentarse. El receptor puede ser un pariente –una hermana, una hija o una madre–, en cuyo caso el comportamiento es explicable en términos evolutivos, ya que los parientes comparten una elevada proporción de sus genes. La acción, entonces, ayuda a la propagación de genes de la misma forma, si bien en menor medida, que como lo hace un padre cuidando de sus hijos. Pero investigaciones detalladas usando técnicas genéticas de dactilografía mostraron que a menudo los que son alimentados no guardan ningún tipo de parentesco. ¿Entonces nos encontramos ante un ejemplo de comportamiento desinteresado o existe alguna ventaja para el individuo que actúa de esta forma?

El dar sangre a un compañero hambriento beneficiaría al vampiro si se asegura que, cuando él tenga mala suerte y no consiga alimentarse, el receptor se comportará de la misma forma. Y resulta que esto es lo que ocurre. Aunque la docena aproximada de vampiros de un grupo se desplacen de un dormitorio a otro, lo hacen en grupo, y un individuo colgará cerca o incluso al lado de un compañero habitual. Estos individuos particulares no pueden ser descritos sino como amigos, ya que se acicalan y se reconocen por el característico sonido de sus voces. Un tramposo que solicite sangre y la tome pero no pague la deuda cuando le sea requerida, será pronto detectado. Así, la cesión de sangre entre estos amigos no emparentados es una forma recíproca de altruismo que beneficia a ambos compañeros. Es, por tanto, una característica que puede ser seleccionada y fortalecida por el proceso de la evolución.

El altruismo entre parientes es mucho más común. La docena de mangostas enanas que hacen su hogar en un termitero están casi todas emparentadas. La mayoría son los hijos de la pareja reproductora que fundó originariamente el grupo, pero mientras esas dos están aún con vida y produciendo crías, ningún otro miembro del grupo se reproducirá. En cambio estos jóvenes dedicarán su tiempo a vigilar a los cachorros y ayudar al bienestar y la seguridad del grupo en su conjunto.

Algunos machos jóvenes actúan como centinelas. Cuando la familia se desplaza, buscando escarabajos y otros insectos, trepan a lo alto de los arbustos y de los termiteros, examinando el terreno cercano y los cielos en busca de enemigos. Su mayor peligro proviene de los gavilanes. Si ven alguno, silban una alarma y todo el

mundo se refugia, escabulléndose debajo de sus túneles si están cerca o escondiéndose entre los matorrales. Cuando el peligro pasó y el grupo reanuda su búsqueda, otros tomarán el relevo en la guardia de manera que todos tienen la oportunidad de alimentarse.

Los cachorros que son demasiado pequeños para aventurarse en esas expediciones permanecen en el termitero. Allí son vigilados por otros miembros del grupo: las hembras jóvenes. Estas acicalan y juegan con sus tutelados, reprendiendo a alguno que se aleja demasiado de los agujeros de entrada. Cogen insectos para ellos. Incluso es más notable el hecho de que las jóvenes hembras que nunca han estado preñadas producen leche en sus pechos y los amamantan, un extraordinario fenómeno que sólo se ha observado de otra forma en elefantes asiáticos cautivos.

Las mangostas enanas se encuentran tan en peligro de ser cazadas que si no trabajasen en equipo, les sería muy difícil combinar al mismo tiempo la necesidad de protegerse a sí mismas, cuando se encuentran fuera husmeando, y la de alimentar y cuidar a las crías. Que el hijo mayor de la pareja fundadora ayude de esta manera es comprensible, ya que al hacerlo está ayudando a propagar sus propios genes. Pero algunos miembros del grupo son inmigrantes de otras familias, sin parentesco con ellos. ¿Por qué deben ayudar? Quizá porque si lo hacen entonces son capaces de alimentarse de forma más segura en este grupo protegido; o porque son mayores que los otros ayudantes del mismo sexo y, por consiguiente, cuando los fundadores mueran, son los que tienen mayores posibilidades de mandar en la colonia y reproducirse. Si esto ocurre, entonces sus futuros hijos serán vigilados por los jóvenes que ahora ellos mismos están ayudando a crecer.

Un mamífero llevó esta división del trabajo en el seno de la familia hasta límites extraordinarios. Es un animal al que no se ve nunca en libertad, ya que pasa toda su vida bajo tierra, en largos túneles que, entre curvas y ramificaciones, pueden extenderse casi dos kilómetros. En la superficie, los únicos signos de su presencia son los cráteres de tierra, de unos treinta centímetros más o menos, de los cuales de vez en cuando salen expulsados chorros de tierra fresca. Son los montones de desecho de las ratas-topo desnudas. Estos animales son del tamaño de una pequeña rata común, pero parecen algo menores debido a la total ausencia de pelaje. Su piel es rosada, arrugada y con bolsas. Presentan dos pares de enormes dientes incisivos parecidos a pinzas que sobresalen tanto del extremo de la mandíbula que sus labios se cierran detrás de ellos, permitiendo al animal morder el suelo mientras cava sus túneles sin que la tierra le entre en la boca. Sus ojos son diminutos y, en cualquier caso, son de poca utilidad para sus dueños, ya que la mayor parte de su vida transcurre en total oscuridad y sólo vislumbran alguna claridad cuando están cerca de los agujeros de salida. Cuando corren marcha atrás, lo cual deben hacer con frecuencia en estos túneles tan estrechos, usan sus largas colas osificadas a modo de antenas, meneándolas de un lado a otro.

El país donde viven es muy árido durante la mayor parte del año y en esas áreas es normal que muchas de las plantas que allí viven almacenen agua en tubérculos subterráneos. Algunos son tan grandes como pelotas de fútbol, y son éstos los que proveen a las ratas-topo la mayor parte de su comida. Sin embargo, las plantas crecen en una forma dispersa y al azar. Como las ratas-topo no tienen manera de descubrir dónde se encuentran, deben excavar muchos metros de túnel antes de

que, por suerte, tropiecen con una. Entonces la aprovechan. Primero cortan un agujero en la corteza para luego ahuecar la pulpa central dejando el resto de la piel intacto. Aunque esto quita a la planta la mayoría de sus reservas de alimento, no la mata y, a veces, las ratas bloquearán el túnel, permitiendo a una planta saqueada que se recupere. Después, más adelante, volverán.

Los miembros de la comunidad de ratas-topo varían de tamaño. El menor, de unos ocho centímetros de largo, trabaja excavando nuevos túneles y limpiando los viejos. Al tiempo que se excava un nuevo túnel en la tierra, una línea de estos obreros, trabajando en equipo, empuja la tierra desprendida hacia atrás hasta que alcanza una de las salidas. El último de la línea es responsable de enviarla fuera, construyendo así el cráter alrededor del agujero. Cada rata-topo joven, cuando tiene tres meses de edad, se une a esta categoría de trabajadores.

A medida que se hacen mayores, algunos de estos obreros ascienden al rango superior. Son un poco mayores y trabajan sólo la mitad, pasando la mayor parte del tiempo holgazaneando en la cámara nido central.

Un tercer grupo son aún mayores e incluso más gandules. No hacen nada más durante casi todo el tiempo que no sea dormir en la cámara nido. Pero tienen una misión especial. Ellos son los soldados de la colonia. A pesar de que los obreros bloquean las salidas, excepto cuando se está expulsando la tierra, a veces una serpiente consigue colarse en el interior de los túneles. Los obreros chillan atemorizados y se escurren hacia la cámara central buscando refugio. Esos soldados, entonces, se abalanzan contra el enemigo y lo atacan sin miedo, mordiéndolo con sus dientes pinza que son capaces de matarlo.

Todas estas castas –obreros, semiobreros y soldados– tienen tanto machos como hembras. Pero la sexualidad de casi todos ellos está inactivada. En la comunidad sólo está sexualmente activa una hembra. Es la reina. Puede vivir trece años y producir una camada cada once semanas. Cada camada contiene una docena de crías. Sus cónyuges son uno o dos machos escogidos de la casta de soldados. Su potencia sexual recién adquirida, sin embargo, no dura demasiado. El esfuerzo desarrollado parece desgastarlos y al cabo de más o menos un año de actividad, mueren y son reemplazados por otros del mismo grupo.

La reina no excava ni está involucrada en la defensa de la colonia. Cuando las crías son destetadas, las entrega a los semiobreros, que son sus los hermanos y hermanas mayores de estos pequeños, quienes los alimentan con fragmentos de tubérculo masticados. Aparte de dar a luz y amamantar, lo cual hace en la cámara nido, la reina pasa la mayor parte de su tiempo patrullando los túneles y hostigando a sus súbditos, mordisqueando a algunos, sobre todo a las hembras, y acariciando con el hocico a otros. En el caso de que muera, será reemplazada por una de las semiobreras.

¿Cómo se las arregla para mandar en este despótico imperio que impide alcanzar la madurez sexual a la mayoría de sus hijos? La respuesta se encuentra en sus excrementos. En la red de túneles hay zonas especiales para letrinas donde todos van a defecar y orinar, incluyendo la reina, cuya orina contiene un supresor hormonal. Cuando los obreros visitan la letrina, se untan asiduamente la piel desnuda con esta sustancia, y este simple acto los condena a una vida de servidumbre.

¿Y qué ventajas tiene para un trabajador el ser un miembro de esta comunidad

cuando el resultado es la pérdida de su sexualidad? En primer lugar, le permite vivir en zonas que de otro modo estarían cerradas para él, ya que un animal solo, o incluso una pareja, difícilmente podría perforar los túneles necesarios para alcanzar los grandes tubérculos. En segundo lugar, incluso considerando que es estéril, está ayudando a la propagación de sus genes, ya que muchos, sino todos, de los pequeños de las guarderías de la colonia son sus hermanos y hermanas directos; y cada uno de ellos tiene, al menos, la mitad de sus genes. Esta es la misma proporción que tendrían sus propios hijos si se emparejaban con un individuo de fuera de la comunidad.

Nosotros desconocemos qué sendas de la evolución recorrieron los roedores ancestrales que llevaron al desarrollo de esta extraña sociedad, ni las circunstancias exactas que lo hicieron necesario o deseable. Sean las que fueran, han ocurrido varias veces en la historia de la vida. Los roedores, siendo mamíferos, están entre los últimos grupos animales que aparecieron en la Tierra y son los que han seguido esta ruta más recientemente. Los insectos tienen una historia mucho más larga. Eran ya abundantes hace doscientos cincuenta millones de años, y varios grupos de ellos empezaron a vivir en grandes comunidades. Los miembros de la familia de las cucarachas fueron los primeros en hacerlo. Fueron los antepasados de las termitas de hoy. Hace setenta millones de años, las emparejadas familias de avispas y de hormigas eran florecientes y cada una de ellas también, de forma independiente, evolucionaron hacia esta forma de vida.

La hormiga cortadora de hojas de América del Sur tiene una de las comunidades más complejas. Desde varios puntos de vista, importantes y significativos, las cortadoras de hojas y las ratas-topo tienen vidas similares. Primero, ambas viven bajo tierra, por lo que están capacitadas para defender sus colonias con una pequeña fuerza de soldados especializados. Segundo, las dos han concentrado la responsabilidad de la reproducción en un solo individuo, un hecho arriesgado para que una comunidad lo haga en la mayoría de las circunstancias, pero en la seguridad casi absoluta de una fortaleza subterránea lo es mucho menos. Y tercero, ambas tienen hembras reproductoras que viven muchos años, de manera que sus hijos adultos estériles son capaces de asistir al desarrollo de las generaciones posteriores.

Pero mientras que las ratas-topo obreras son capaces, en algunos casos, de ascender de una casta a otra, las hormigas obreras están irrevocablemente fijadas en las suyas, y mientras que la comunidad de ratas-topo contiene varias docenas de individuos, una colonia de cortadoras de hojas contiene varios millones.

Las cortadoras de hojas resuelven el difícil problema de digerir la celulosa, que forma una gran parte de los tejidos vegetales, cultivando un hongo que lo haga para ellas, al igual que muchas termitas, incluyendo las especies belicosas, lo hacen en África. En América, sin embargo, las cortadoras de hojas inventaron la técnica por sí mismas y no usan vegetación muerta sino hojas y tallos cortados de plantas vivas.

El nido de una colonia de cortadoras de hojas es gigantesco. Por encima parece que sea un pequeño montículo de tierra muy pelada, elevada en el centro unos 90 o 120 centímetros respecto a su alrededor, pero bajo tierra desciende hasta los cinco metros en un laberinto de cámaras y pasadizos. Senderos bien aplanados de varios centímetros de ancho salen de alguno de los miles de agujeros que siembran la superficie del montículo y se extienden por el bosque cercano hasta un centenar de

metros. A lo largo de ellos, día y noche, marchan continuas procesiones de hormigas, a veces de diez de frente, la mayoría cargando un pequeño fragmento de hoja recién cortada que sostienen en sus mandíbulas, y que enarbolan sobre sus espaldas como si fueran diminutas banderas.

Cuando llegan al interior del nido, arrojan su carga al suelo de una cámara y se apresuran a partir de nuevo, volviendo al lugar de la cosecha siguiendo un sendero oloroso dejado por los exploradores que encontraron el árbol y ahora reforzado más de un millón de veces por sus seguidores.

Los fragmentos abandonados en el nido son recogidos por una casta distinta de obreras. Mientras que las portadoras tienen el tamaño de moscas domésticas, con cabezas de 2,2 milímetros de ancho, éstas son algo menores, con cabezas que miden sólo 1,6 milímetros. Lamen los segmentos de hojas para eliminar cualquier espora o bacteria que puedan contener y que contaminarían los cultivos en el interior del nido, y los cortan aún más. Una casta de obreras todavía menores entra en funciones masticando los fragmentos hasta convertirlos en una pulpa húmeda, añadiendo pequeñas gotitas de fluido anal que ayudará a descomponer químicamente los tejidos de la hoja. El resultado de estas operaciones es llevado a unas cámaras jardín especiales. Cada una de ellas contiene una pelota de material esponjoso de color gris, cuyo tamaño varía desde el de una naranja al de un melón. Son los jardines de hongos. Las hormigas introducen cuidadosamente los fragmentos de hoja procesados en alguno de los múltiples agujeros que hay en estas masas. Aquí entran en acción las más diminutas y numerosas de todas las trabajadoras. Sus cabezas miden tan sólo 0,6 milímetros de ancho. Sólo estas enanas son lo suficientemente pequeñas para moverse en el interior de los jardines esponjosos. Trepan sobre las hojas, y con sus delicadas mandíbulas parecidas a fórceps arrancan manojos de micelios del hongo y los plantan en la superficie de la hoja macerada. El hongo crece muy rápido, cubriendo todo el fragmento de hoja con un tejido de fibras blancas en menos de veinticuatro horas. Las enanas atienden estos jardines con sumo cuidado, eliminando las fibras de hongos extraños que puedan llegar. A medida que el hongo madura, los extremos de las fibras se transforman en unas pequeñas protuberancias. Éstas son recolectadas por las obreras de todas las castas. Algunas se las comen allí mismo. Otras se las llevan de allí y alimentan a las larvas que están colocadas en las salas de guardería.

La comunidad está protegida aun por otra casta, los soldados. Éstos pesan trescientas veces más que las enanas y son tan grandes como abejas. Sus cabezas están abultadas para acomodar los músculos de sus enormes mandíbulas, con las cuales pueden cortar en dos a una hormiga intrusa y producir un doloroso corte en una mano humana. En el centro de este gran nido se asienta la reina. Comparada con toda su progenie, es gigantesca, tan grande como una cucaracha, y su vida entera, una vez ha establecido la colonia, se restringe a poner huevos. Al despegar en su vuelo nupcial, varios machos se aparean con ella mientras está en vuelo. El esperma entra en una bolsa especial de su cuerpo donde puede permanecer vivo y fértil durante toda su vida. De todas maneras, como muchos insectos, sus huevos sin fertilizar también pueden desarrollarse y algunas veces ella misma los produce cerrando el conducto que comunica el receptáculo de esperma con sus oviductos. Antes de que muera, puede poner hasta veinte millones de huevos, tanto fertilizados como sin fertilizar. Está atendida por una corte de obreras de tamaño

medio que recogen los huevos a medida que surgen de su cuerpo y se los llevan a las salas de guardería. Los huevos sin fertilizar se convierten en machos. Cuando maduran, abandonan la colonia sin haber contribuido para nada a ella. La mayoría de la producción, sin embargo, son huevos fertilizados, los cuales se convierten en hembras. Su casta depende de la forma en que son tratados por sus niñeras y por el alimento que se les da. Una pequeña proporción se convierte en nuevas reinas fértiles, y ellas también, en la estación apropiada, dejarán el nido y volarán lejos con los machos para tener su oportunidad de establecer nuevas comunidades. Pero la inmensa mayoría permanece estéril y reforzará las filas de soldados y portadoras, procesadoras de hojas y enanas, todas ellas necesarias para que la colonia sobreviva.

La hormiga ancestral, cuando evolucionó por primera vez hace millones de años, debería haber sido una criatura solitaria, como todavía lo son hoy en día algunas especies. Sus vidas son cortas. Cada una debe, por sí misma, arreglárselas con las tareas esenciales para la vida: recolectar comida, evitar enemigos y reproducirse. Fallar en alguna de estas labores comportará la desaparición del individuo y de los genes que porta. Las cortadoras de hojas, al multiplicar su número y distribuir las distintas tareas en castas diferentes, mantienen todas estas actividades funcionando simultáneamente. Un fallo en cualquier aspecto será sólo temporal y será solucionado sin amenazar la supervivencia de la colonia. Una a una, y todas al mismo tiempo, se recolectan las hojas y se cultivan los jardines, se ponen los huevos, se mantienen las defensas y se crían las nuevas generaciones.

Visto desde cierta perspectiva, puede parecer que aquí altruismo y autosacrificio han alcanzado su apogeo, con millones de individuos anteponiendo su completo desarrollo para servir a uno solo, su reina. Visto de otra forma, la colonia de hormigas no es una comunidad sino un único individuo, un superorganismo cuyos miembros son tan idénticos genéticamente que pueden ser considerados un solo cuerpo. Es un superorganismo que vive no sólo un año o dos, como haría un simple individuo, sino varias décadas. Es tan seguro, que sólo sus tentáculos especializados se adentran por el bosque y su vasta masa nunca aparece por encima de la superficie para nada. Y explota las plantas de su entorno con una eficiencia sin rival y con una inexorable persistencia. En una sola noche puede desnudar un arbusto de todas sus hojas y recolectar pétalos de flores de las ramas más altas de un árbol. Los señores del país donde vive no son ni los monos comedores de hojas, ni los pájaros frugívoros, ni los batallones de polillas ni tan siquiera los hombres tratando de cultivar cosechas en el terreno de las comedoras de hojas. Es la diminuta hormiga, que, multiplicándose y organizándose en una sociedad, se ha convertido en un monstruo.

10. HABLANDO CON EXTRAÑOS

Arquear una ceja, ladear el labio e intercambiar saliva cargada de hormonas son maneras muy efectivas de comunicarse entre comunidades cercanas, pero los animales también necesitan enviar mensajes a larga distancia a otros individuos de su propia especie que viven en otras comunidades. En ocasiones, incluso tienen que comunicarse con individuos de otras especies. En ambos casos deben utilizar técnicas muy distintas.

El mensaje que con más frecuencia se transmite de una especie a otra es simple y directo: ¡Márchate! Un elefante enojado cargando con las orejas extendidas, trompeteando a medida que se va acercando, tiene un significado muy claro y rápido de comprender. Sin duda, otros animales, de todo tipo, están cerca de él, o bien merodean leones o hay fotógrafos demasiado confiados. Pero la comunicación entre especies puede ser bastante más compleja que esto.

El indicador es un pájaro del tamaño de una alondra que vive en África Oriental. Su dieta consta de toda clase de insectos y tiene predilección por las larvas de abeja, aunque obtenerlas no es tarea fácil. Las abejas silvestres de África construyen sus nidos en árboles huecos o en las grietas de las rocas. El pico del indicador es delgado y delicado, y, por tanto, no puede cortar madera y aún menos picar piedra. Si quiere conseguir su alimento preferido necesita ayuda, normalmente la de un hombre.

En el norte de Kenia, donde los buscadores de miel aún son numerosos, algunos hombres de la tribu seminómada Boran están especializados en recolectar miel.

Cuando alguno sale con este fin, empieza andando por entre los arbustos y silbando de un modo muy penetrante. Lo hacen soplando a través de una concha de caracol dentro de la cual hay una semilla agujereada, o usando sus puños cerrados. Si se encuentra dentro del territorio del indicador, el pájaro aparecerá en pocos minutos, parlotando de un modo que no utiliza en ninguna otra ocasión. Tan pronto los dos se han localizado mutuamente, el pájaro emprende un vuelo precipitado y bajo, extendiendo su cola a medida que se va alejando, de manera que las plumas blancas de ambos lados son claramente visibles. El hombre le sigue, silbando y gritando para informar al pájaro que entiende su llamada y que le está siguiendo.

Ahora el pájaro puede desaparecer durante varios minutos. Cuando vuelve, se posa en un lugar elevado a cierta distancia, cantando con voz fuerte y a la espera de que el hombre llegue hasta él. A partir de ahí, los dos van juntos a través de los arbustos, el pájaro para y canta con más frecuencia y se va posando en lugares cada vez más bajos, hasta que, transcurrido más o menos un cuarto de hora, su canto pasa a ser más suave y menos agitado. Después de repetir este proceso dos o tres veces, deja de cantar y se posa revoloteando en un lugar del cual ya no se moverá. Junto a él se encuentra la entrada del nido de las abejas.

Ahora el hombre debe tomar la iniciativa. Si el día es caluroso, una nube de abejas puede estar entrando y saliendo de manera continua, y por lo tanto es preciso calmarlas, si tanto el pájaro como el hombre quieren salir ilesos de sus agujones. El hombre enciende un fuego cerca del nido, y si es posible, coloca leña encendida en huecos debajo del nido, de modo que el humo se arremoline a su alrededor. De esta manera las abejas quedan aturdidas, y el hombre o abre el árbol

con su machete o saca el nido de la grieta de la roca con un bastón, y extrae los panales chorreando de rica miel de un color marrón oscuro. Esto es lo que él quiere, pero no lo que quiere el pájaro. Éste prefiere las larvas. Sin embargo, la tradición establece que el hombre debe dejar como mínimo parte de los panales para el pájaro, clavados en una ramita o colocados en algún otro lugar prominente. Ahora el indicador puede tomar su parte. Vuela hacia los restos del nido destruido y extrae las larvas de abeja, blancas y gruesas, de las celdas de los panales. También se alimenta de la cera, ya que es uno de los pocos animales que puede digerirla.

El pájaro no encuentra los nidos de abejas por casualidad. Tiene un conocimiento muy detallado de su territorio y sabe el emplazamiento exacto de cada colonia de abejas que se encuentra en él. Algunos observadores camuflados vieron un pájaro visitando cada uno de sus nidos de abejas día tras día, como si comprobara su estado. En un día frío, cuando las abejas están inactivas, puede posarse en el extremo de la entrada y observar el interior con curiosidad. Cuando el pájaro empieza a guiar al hombre, no se mueve al azar, sino que le conduce al nido más cercano. Y la razón por la cual el pájaro abandona al hombre durante un rato después de su primer encuentro es para volar al nido en el que está pensando, quizá para comprobar que aún está en condiciones. Además, si habiendo llegado al nido, el hombre no lo abre por cualquier razón, el pájaro, al cabo de un rato, emitirá su llamada de «sígueme» una vez más, y le conducirá hacia otro nido.

El hecho de que el pájaro tenga un sistema digestivo adaptado para asimilar la cera, sugiere que ya hace mucho tiempo que come nidos de abejas y que, por lo tanto, su relación con el hombre viene de antaño. Los seres humanos han recogido miel en esta parte del mundo durante unos veinte mil años, y está comprobado a través de las pinturas rupestres de las rocas de la parte central del Sahara y de Zimbabwe, donde están representados llevando a cabo dicha actividad. Esta asociación ya tenía lugar entonces, pero incluso antes el pájaro disponía de otros ayudantes para recolectar miel. Al ratel o tejón abejero de El Cabo, un pariente de las mofetas del tamaño de un tejón, con las partes inferiores de color negro y con un lomo de un color blanco muy intenso, también le encanta la miel. Un indicador que se encuentre uno de ellos se comportará igual que con el hombre, insistiéndole con persistencia para que le siga. El ratel responde con gruñidos y trota detrás de él. Cuando llegan al nido de abejas, el ratel lo pone al descubierto con gran eficacia. Es un gran excavador con patas delanteras muy poderosas y logra pasar por aberturas muy estrechas. Puede incluso tranquilizar a las abejas mejor que un hombre. Como sus primas las mofetas, posee una glándula odorífera en la parte inferior de la cola, con la cual impregna y frota todo el exterior de la entrada del nido, de manera que la madera o la roca quedan impregnadas por el olor. Éste es tan fuerte que las abejas quedan aturdidas, y los seres humanos que observaron el interior de un nido saqueado después de la visita de un ratel han dicho que se quedaron tan mareados como las mismas abejas.

Los mensajes que las distintas especies se intercambian entre sí, no son siempre amistosos. Los enemigos también encuentran provechoso comunicarse entre ellos. Las gacelas de Thomson, como la gacela saltarina y otros antílopes pequeños, cuando son perseguidas por licaones o hienas, se comportan de un modo extraño y dramático. Saltan, brincan en el aire y mantienen sus patas rígidas y rectas hacia abajo, posándose sobre sus cuatro patas al mismo tiempo. Con frecuencia realizan

varios saltos de este tipo uno detrás de otro, de manera que el animal parece rebotar en el suelo. Es curioso que en el momento en que su vida corre un peligro real, cuando la prioridad debería estar en huir, encuentren el momento y la energía para regocijarse en realizar ejercicios gimnásticos gratuitos.

Si las gacelas son perseguidas por un guepardo, rara vez se comportarán de este modo. El guepardo empieza su caza al acecho y se va aproximando a la manada y se concentra en un animal en particular, que está pastando en un lugar cercano. Cuando el guepardo llega a cierta distancia, abandona su posición y se lanza en un esfuerzo final. Una vez empezada la persecución, se concentra en su objetivo. Tal vez le distraigan otras gacelas que corren muy cerca o incluso se cruzan delante de él, pero casi nunca cambia su víctima y, o bien la alcanza en una distancia de unos cien metros y se abalanza sobre ella, o bien abandona. En persecuciones de este tipo, la gacela no brinca, sino que corre para salvar la vida.

Sin embargo, los licaones cazan de una manera bastante distinta, ya que lo hacen en manadas, y cuando encuentran gacelas, las persiguen implacablemente. En esos momentos no muestran señales de haber seleccionado una víctima en particular, y con frecuencia acosan a varios individuos sucesivamente. Entonces las gacelas empiezan a brincar. Cada una está enviando un mensaje de su capacidad y, por tanto, de su habilidad para poder escapar de los licaones. Cuanto más alto y más veces brinquen, más fuerte debe ser el individuo. El animal sobre el cual finalmente los licaones centren su atención será aquel cuyos saltos son más débiles. Las gacelas que saltan más alto escapan sin que su capacidad haya sido puesta a prueba.

Pero si una gacela es tan fuerte que pueda correr más que los licaones, ¿por qué gasta tiempo y energía en brincar sólo para demostrarlo? La respuesta puede ser que así evita el gasto de energía, incluso mayor, que supondría una persecución larga, y no se arriesga a malherirse en choques o caídas, y en caso de que fuera amenazada por un segundo cazador inmediatamente después del primero, estaría ya exhausta y, por tanto, vulnerable.

El mensaje que se da con el brinco no puede ser falseado, pues una gacela no aparenta ser más capaz de lo que es. Sin embargo, un chorlitejo miente a sus enemigos. Si durante la época de cría uno se acerca a un chorlitejo grande que se encuentra incubando sus huevos en una playa de guijarros de Gran Bretaña, éste se quedará sentado muy tieso, confiando en su excelente camuflaje para pasar inadvertido, hasta que uno se encuentra a pocos metros de él. Cuando el descubrimiento parece inevitable, sale de pronto corriendo, chillando fuerte, con un ala levantada por encima de su espalda y arrastrando la otra como si estuviera herida y no fuera capaz de volar. Si uno caza en busca de comida, es casi seguro que le seguirá, pensando que un pájaro tan malherido es fácil de atrapar. Pues bien, está equivocado. Después de algunos metros, a medida que se acerca al pájaro, éste extiende las alas y echa a volar sin ningún esfuerzo. Mientras tanto distrajo la atención del intruso hacia sus huevos, y así se encuentran a salvo en su nido.

Es bastante fácil describir lo que un ser humano puede estar pensando durante un encuentro de este tipo. Es imposible saber lo que está pasando por la mente de un chorlitejo. No está justificado suponer que envía conscientemente un mensaje del tipo: «Estoy herido, ¡perseguidme!» Su comportamiento puede no ser nada más que una elaboración de un conflicto emocional que surge cuando un pájaro

amenazado se halla entre el deseo de huir y la urgencia de defender su territorio y proteger su nido. En una situación de este tipo corre con las alas semiextendidas, y de esta forma ni permanece quieto ni vuela.

La acción, de todos modos, puede tener éxito para distraer la atención de un intruso lejos de su nido. Los pájaros que se comportan de este modo tienen, por lo tanto, más posibilidades de sacar adelante a sus polluelos. Así pues, la reacción viene heredada y genéticamente implantada en los modelos de comportamiento del chorlito.

En ocasiones, los animales tienen que enviar mensajes a larga distancia a otros individuos de su propia especie. Tal vez necesiten advertirlos del peligro o invitar a extraños de otros grupos a unirse a ellos como pareja. En el exterior, a campo abierto, cuando las gacelas pacen y los chorlitos vuelan, dichas señales pueden ser visuales.

El berrendo vive en las montañas y praderas del oeste americano. Si un coyote o cualquier otro de sus enemigos se aproxima, los berrendos se transmiten la advertencia mediante sus nalgas. Cada anca tiene una mancha de pelo blanco, por debajo de la cual hay un músculo. Si el animal percibe peligro, contrae el músculo, haciendo que los largos pelos se extiendan como una roseta que refleja la luz con gran eficacia, ya que produce unos destellos blancos tan brillantes que son visibles desde un kilómetro y medio o más. Cuando el músculo se relaja, la roseta se contrae. Otros antílopes, advirtiéndolos, los repiten, de manera que los avisos de peligro se extienden con rapidez a través de las praderas como transmitidos por heliógrafo. Los berrendos refuerzan estas señales visuales emitiendo un poderoso olor con unas glándulas que se encuentran dentro de las rosetas. De todos modos, el olor no es un medio muy eficaz para señales a larga distancia. Sólo se transmite en la dirección hacia donde sopla el viento, y sirve de poco cuando no lo hay. Incluso así, muchas mariposas lo usan con gran eficacia cuando están buscando pareja. Una hembra de mariposa emperador que está dispuesta para reproducirse descarga un perfume de unas glándulas que posee entre los segmentos de su abdomen. El macho dispone de unas antenas plumosas con las cuales lo detecta e identifica, aunque esté tan disuelto que sólo unas pocas moléculas lleguen a él. Una vez estimulado, se dirige sin interrupción hacia donde sopla el viento, hasta que encuentra la fuente del olor. En condiciones favorables, una hembra puede atraer machos desde un kilómetro y medio de distancia o más.

La comunicación a larga distancia es difícil en un bosque denso. El olor es incluso menos satisfactorio que en campo abierto ya que rara vez sopla ni la más ligera brisa, y las señales visuales ya no pueden verse a unos cuantos metros de distancia. Aquí el medio más eficaz es el sonido, aunque no todos los sonidos son eficaces. Las llamadas efectuadas mediante tonos elevados son apagadas con rapidez por la espesura de los troncos y hojas. Los complejos trinos y gorjeos que emiten los pájaros en cualquier otro lugar, son casi indescifrables en la distancia, ya que la superficie de las hojas dispersa el sonido y causa múltiples ecos. Por eso los pájaros que viven en bosques densos, y en particular aquellos que poseen grandes territorios y por lo tanto necesitan ser oídos a lo lejos, tienden a tener llamadas que no son sólo fuertes, sino también de tono grave y de estructura simple. Los nombres de muchos pájaros provienen de sus cantos, por eso no nos debe sorprender que en los bosques espesos habiten el mot-mot, el putri, la pija chillona.

El pájaro sudamericano campanero tricarunculado produce una de las llamadas más penetrantes. Posado en las ramas más altas de los árboles, realiza un crescendo con la garganta y expone una llamada de dos notas, metálica y muy penetrante, y la repite una y otra vez con una persistencia y monotonía que llega a ser enloquecedora para un ser humano. Los pájaros carpinteros envían mensajes a larga distancia en un tono bajo, tamborileando con sus picos en las ramas huecas que resuenan. Esta acción es la adaptación de la que usan cuando extraen su comida de los árboles. La enorme cacatúa de las palmeras, que vive en los bosques del norte de Australia, complementa sus gritos vocales y silbidos profundos con un sonido mecánico similar, pero ha ideado una manera novedosa de hacerlo. Las parejas que crían señalan su propiedad de un territorio rompiendo un pequeño bastón con sus garras y golpeándolo en un árbol hueco. Son las únicas aves conocidas que utilizan una herramienta para realizar sonidos.

En los más densos follajes, las parejas de aves pueden tener dificultades en mantener un contacto visual incluso a pocos metros. Una vez más, el sonido es el modo más eficaz de hacerlo. Las llamadas entre los miembros de una pareja, al no tener que recorrer largas distancias, pueden ser de tonos más altos y más complejas que las señales a larga distancia. El alcaudón bubi, por ejemplo, vive en el África tropical y frecuenta zonas densas, tanto de bosques como de arbustos. Su canto es claro y parecido al de una flauta con largas frases melódicas. De hecho es un dúo, pues una frase de un individuo viene seguida, sin aparente interrupción, por una segunda frase de su pareja. Algunas veces un individuo no hará más que introducir una única nota en la secuencia de su pareja, que, por otra parte, es ininterrumpida. Ambos cantos se compenetran de tal modo, que es casi imposible detectar que hay dos individuos cantando a menos que se esté situado de tal manera que ambos pájaros sean vistos al mismo tiempo. De hecho, la costumbre del dúo no fue observada hasta hace poco. Ahora, provistos de grabadoras para registrar las llamadas y sonogramas para analizarlas, los ornitólogos están descubriendo que un gran número de aves utilizan este sistema para mantenerse en contacto. En un metro cuadrado de la selva lluviosa de América del Sur pueden existir hasta una docena de especies distintas de aves que lo hagan. Es conmovedor descubrir que, como norma, las parejas que cantan a dúo permanecen juntas año tras año, o durante toda la vida.

Tras haber desarrollado la técnica, también la practican para reforzar el vínculo que les une, cantando sus complejos dúos incluso cuando ambos permanecen posados en una misma rama; a veces, si uno de la pareja no está, el individuo que queda canta la complicada melodía entera llenando los silencios él mismo.

Los bosques y montes de Europa no son tan densos como los tropicales y ésta puede ser la razón por la cual aquí no existan individuos que realicen dúos perfectos. Pero en la oscuridad de la noche el problema permanece, y los búhos, una de las escasas aves nocturnas, realizan los dúos de un modo simple. El famoso *tuit-tuu* del cárabo es de hecho el canto de dos pájaros. El primero canta *tuit*, y antes de que la última nota se haya desvanecido, el segundo pájaro responde *u-u*, por eso las dos llamadas parecen una sola. Estas restricciones en la posición de uno y otro no son intercambiables entre el macho y la hembra. A veces dos cárabos pueden estar respondiéndose mutuamente, estableciendo las fronteras de sus respectivos territorios de caza.

Las ratas-topo ciegas también ejecutan el mismo tipo de dúo entre rivales, en la oscuridad de los túneles subterráneos. A diferencia de su pariente cercana, la rata-topo desnuda de zonas áridas, este animal es por completo peludo. Parece una salchicha peluda viviente. Sus ojos, orejas y cola no son visibles. Aparte de cuatro patas reducidas, sus únicos rasgos externos son dos pares de largos dientes incisivos y curvados en un extremo, los cuales constituyen su maquinaria de excavación. Vive en zonas fértiles, excavando largos túneles para encontrar su alimento, raíces y tubérculos, y en vez de formar comunidades como su prima rata-topo desnuda, es una solitaria inveterada. Si un individuo se encuentra a otro fuera de la época de cría, ambos pueden llegar a luchar hasta la muerte. Consiguen mantenerse aisladas señalando sus posiciones. Una golpeará con su cabeza el techo de su túnel cuatro veces en medio segundo y repetirá la llamada ocho o nueve veces. Habiendo ya golpeado, entonces presionará con su mandíbula la pared del túnel para sentir las vibraciones de una respuesta tamborileante. Si la detecta, responderá, y el intercambio puede continuar durante un tiempo hasta que con sus posiciones establecidas, vuelvan a sus sólidos túneles. En los corredores subterráneos, ni la vista, ni el olfato, ni el sonido podrían proporcionar tal información. Sólo las vibraciones sísmicas pueden hacerlo.

La oscuridad obliga a muchos animales nocturnos a comunicarse con sonidos. Las salamanquesas, pequeñas lagartijas nocturnas, repiten sencillas notas musicales. Los insectos gritan, los perros aúllan y los leones rugen, y durante la época de cría, los pantanos llenos de ranas pueden ser tan ruidosos, con esos coros de gañidos y gemidos, de chasquidos y ronquidos, que es difícil oírse hablar a uno mismo. De todos modos, el babel es más confuso para nosotros que para las ranas, ya que muchas especies poseen unos oídos que son sensibles a la banda de frecuencia particular en la que ellas croan. Y si ocurre que dos especies croan en un mismo tono, espaciarán sus llamadas, una esperando a que la otra haga una pausa antes de introducir sus propias señales.

Como todos los mensajes entre parejas, aquellos realizados por las ranas son característicos de sus especies, proclamando qué tipo de animal es y, por tanto, qué tipo de pareja están buscando. Pero algunos dan más información a las futuras hembras.

La rana del fango macho de América Central, que croa para sí misma y sin competencia, produce un maullido tranquilo *aou-aou-aou*. Ésta es la única señal de llamada de su especie y alerta a la hembra de su presencia. Pero si él está en compañía como ocurre con frecuencia, tiene que hacer algo más para asegurarse la presencia de una hembra. Debe añadir una segunda frase, *chuck-chuck-chuck*. Esto da a la hembra un indicio de su carácter particular. Cuanto más grande sea, más grave será el tono en que ejecutará esta segunda frase. Las hembras prefieren a los machos fuertes y grandes y, por tanto, escogen antes un barítono que un tenor. Ya que éste es el caso, ¿por qué las ranas de mayor tamaño no dan siempre su llamada completa? Pues porque sus llamadas no son oídas sólo por sus parejas sino también por sus depredadores, los murciélagos de margen labiado.

Los murciélagos descubren a las ranas a través del oído, y éstas son muy conscientes de este hecho, ya que la silueta de un murciélago volando a través del cielo iluminado por la luz de la luna, es suficiente para silenciar un estanque entero. Además, parece ser que las ranas se dan cuenta que los dos elementos de su

llamada no son arriesgados por igual. La primera parte –el *aou*– es suave y discreto y, por tanto, difícil de localizar. El *chuck* es, con sus notas en «staccato», mucho más fácil de localizar y por eso mucho más peligroso de proferir. Por lo tanto, si un macho de rana del fango es el único que está llamando, cualquier hembra a su alcance acudirá a él y no habrá ninguna necesidad de arriesgarse a un *chuck*. Pero si el estanque está lleno, la decisión será mucho más difícil de tomar. Para conseguir la hembra, él tiene que proclamar su superioridad por encima de los demás, y este alarde, cada noche durante la época de cría, significa la perdición de cientos de ranas del fango fanfarronas.

Hay otro modo de comunicarse en la oscuridad. En vez de hacer señas con sonidos, se puede utilizar la luz. El frío brillo producido por organismos luminosos tiene una calidad misteriosa para nosotros, ya que casi toda la luz que nosotros creamos y experimentamos está inextricablemente conectada con el calor. De todos modos, los animales generan su propia luz químicamente. Un complejo proteínico llamado luciferina, cuando se mezcla con pequeñas cantidades de una enzima llamada luciferasa, combina con el oxígeno y durante el proceso da una luz brillante. Cada organismo luminiscente tiene su propia versión de esos componentes, pero la reacción es puramente química y puede reproducirse en un laboratorio con ingredientes sintetizados. De hecho, los cuerpos secos de pequeños crustáceos marinos que brillan en vida, se iluminarán con fuerza si se les moja con agua.

Las lumbreras terrestres más comunes son las luciérnagas. De hecho no son ni una mosca ni un gusano, sino escarabajos voladores nocturnos, y acarrear unos productos químicos que producen luz en las partes posteriores del abdomen. En principio, tal vez utilizasen sus diminutas luces sólo para permitirles ver adónde iban. Muchas aún lo hacen. Una hembra de luciérnaga de América del Norte, cuando desciende para posarse, enciende la luz de su cola con una frecuencia creciente hasta que, justo antes de tocar el suelo, sus destellos se funden en un brillo continuo. Tan pronto como se para, apaga su luz por completo.

Pero estos destellos sólo se usan para enviar señales. El sistema no es distinto del código Morse como se había utilizado en su tiempo con las señales navales cuando se usaban lámparas manuales, excepto que la versión de las luciérnagas es mucho más complicada. El Morse utiliza dos clases de destellos, uno corto y uno largo. Los destellos de luciérnaga varían en longitud, algunos duran unos cinco segundos y otros son repetidos cuarenta veces en un segundo a una velocidad tan rápida que nuestros ojos son incapaces de percibir los intervalos que se producen. También varía el ritmo con el cual se transmiten, el número de destellos en una secuencia, el tiempo entre señales y los tonos de intensidad en un mismo destello. Todas estas variaciones tienen su significado.

En todo el mundo existen, como mínimo, ciento treinta especies distintas de luciérnagas. Las más espectaculares son aquellas que habitan en los manglares del sudeste asiático. Un viaje en canoa al atardecer, a través de ciertas ensenadas de Borneo y Malasia, puede ser incómodo debido a los persistentes ataques de nubes de mosquitos, pero la recompensa es uno de los más mágicos espectáculos naturales. Cuando el sol desaparece y cae el atardecer, destellos dispersos empiezan a parpadear en los mangles. Arcos de luces en «staccato», como hilos de diminutos fuegos artificiales, vuelan en círculos a través de la penumbra, cuando los

escarabajos van de una rama a otra. Minuto a minuto, su número aumenta. Las siluetas de las ramas con el cielo de fondo aparecen adornadas con diminutos puntos de luces verdes parpadeantes, hasta que todo el árbol parece chispear y relucir. Esta visión por sí sola corta la respiración, pero algo todavía más asombroso acontecerá a continuación.

Lentamente, la confusión de parpadeos empieza a resolverse en un orden, ya que miles de insectos sincronizan sus ritmos. Gradualmente, todo el árbol, como una unidad, empieza a latir de luz. Los mangles no son en absoluto árboles apropiados para este tipo de exhibición, ya que muchos están habitados por hormigas, que atraparán y matarán cualquier escarabajo que aterrice entre ellas.

Así pues, aquellos árboles que están iluminados con frecuencia se mantienen aislados por encima de sus reflejos ondulantes, con sus luces latentes brillando más que las estrellas que resplandecen en el aterciopelado cielo negro.

La velocidad de sus latidos es tan rápida que no sería posible para los insectos seguir su ejemplo visualmente de uno a otro. Cada uno de ellos debe tener un metrónomo interno, que late con tal precisión y tan igual entre ellos que, una vez se han unido, un conjunto entero de muchos miles se enciende y apaga al unísono. Además, el ritmo de latidos varía un poco con la temperatura. Cuanto más fría sea la noche, más lento será el ritmo. Sin embargo, los metrónomos varían en el mismo grado hasta que la sincronía se mantiene.

Sólo los machos brillan. Los árboles están atestados hasta tal punto que si no estuviesen sincronizadas, sus señales serían confusas e irreconocibles.

Además, combinando sus ritmos fuertes, reflejadas en el agua, las señales pueden ser vistas a un cuarto de kilómetro de distancia en el lago, de manera que las hembras que estén buscando su propia especie puedan identificarlos desde una distancia considerable. Cuando se posan en las ramas, se aparejan con los primeros machos con los que se tropiezan, mientras que los machos menos afortunados, continúan haciendo ostentaciones a su alrededor. Al este de los Estados Unidos, las luciérnagas trabajan individualmente. Muchas veces un mismo prado o bosque lo ocupan varias especies distintas. Todos los machos son mucho menores que las hembras y las sobrepasan en número en una proporción de cincuenta a uno. Encontrar una hembra desaparejada es una tarea competitiva para un macho de luciérnaga. Poco después del ocaso empieza la demostración y dura más o menos una hora. Las hembras salen de sus agujeros y toman posiciones mientras los machos atraviesan el aire con sus preguntas en forma de destellos, usando cada especie su código característico.

Uno realiza largas ráfagas al ritmo de un destello cada medio segundo. Otro hace dos destellos un segundo después, para y espera. Un tercero ejecuta sólo simples destellos esporádicamente. La respuesta más común de las hembras de todas las especies es un único destello corto, pero el tiempo que dejan transcurrir antes de hacerlo es una característica esencial; un macho que busca pareja no se fijará en una respuesta a no ser que venga en el intervalo correcto de tiempo después de haber concluido su llamada.

Cuando esos códigos ya han sido descifrados, es fácil darles réplica con una pequeña linterna y persuadir a un macho esperanzado que vuela y aterrice en tu dedo. Este truco también lo llevan a cabo algunas hembras de luciérnaga. Aunque es un hecho poco común, hembras de algunas especies de Norteamérica son

carnívoras, y los pequeños machos son un elemento sustancial de su dieta. En zonas donde varias especies ocupan un mismo territorio, las hembras darán respuestas de acogida no sólo a los machos de su especie sino también a los de otras especies. Su respuesta no es accidental ni fortuita, ya que las hembras reconocen machos de otras especies, y cambian sus respuestas para adaptarse al código de éstos. Algunas pueden dar respuesta como mínimo a cinco machos de distintas especies, y pasarán de un código a otro como si diferentes individuos estuvieran respondiendo. Cuando un macho es engañado y se posa al lado de una de esas hembras tramposas, no se encuentra con una pareja receptiva sino con un depredador, que lo captura y devora.

En Nueva Zelanda, otro insecto, la mosca de hongo, también utiliza la luz para atraer su presa. Sus larvas viven en muchos lugares; bajo los puentes, bajo los salientes de riberas abrigadas y húmedas, en los árboles huecos, pero son famosas por agruparse a millones en las cuevas. Cada una de ellas segrega una cápsula de moco de un color claro que la suspende horizontalmente del techo de la cueva y dentro de la cual vive. De ella cuelgan varias docenas de hilos, cada uno de ellos cubierto con glóbulos pegajosos. Cuando se establece en su habitáculo translúcido, brilla con una luz constante e imperturbable, de manera que todo el techo resplandece como la Vía Láctea. La luz atrae a mosquitos y otros insectos nocturnos que se enredan con los hilos. Arriba, las larvas, cuando notan las vibraciones del insecto atrapado, hacen un agujero en la cápsula y tiran del hilo con sus mandíbulas, como los pescadores al cobrar una pieza.

La bioluminiscencia es inusual en tierra, pero en el mar es un fenómeno muy común. Si te sumerges en las aguas cristalinas de las Islas de San Blas, en la costa del Panamá, en ciertas épocas del año, puntos verdes de luz resplandecen alrededor de los nadadores, sean humanos o peces. La gente del país llama a estos organismos pulgas de fuego. Son crustáceos diminutos de un tamaño similar al de una pulga, con un cuerpo parecido al de un camarón envuelto en un delicado caparazón transparente, no muy distinto de una *Dafnia*, la pulga de agua común que pulula en charcas de agua limpia. Esas pulgas de fuego se mueven a tu alrededor y utilizan su luz para protegerse. Con un destello repentino de luminosidad en el agua oscura, alarma al depredador que, aunque ya incluso se haya tragado a la pulga de fuego, la vomita enseguida. El pez puede encontrar los destellos de luz de su alrededor muy poco favorables, ya que lo hace visible frente a otros depredadores mayores. Así pues, el pez tal vez decida alejarse hacia aguas más oscuras y dejar tranquilas las pulgas de fuego.

Pero las pulgas de fuego también utilizan su luz de otro modo, muy parecido al de las luciérnagas. Alrededor de una hora después del ocaso, cuando los últimos rayos del crepúsculo se desvanecen, las pulgas de fuego macho empiezan su demostración. Aunque pequeñas, se mueven con rapidez por el agua y, al mismo tiempo, emiten una sucesión de destellos. Una especie deja detrás de ella una sucesión de puntos de luz espaciados. Otra sube en vertical, realizando destellos con una frecuencia acelerada, cada uno de los cuales duran varios segundos. Y aun hay otra especie que, como las luciérnagas del sudeste asiático, produce destellos sincronizados. Los machos, varios metros aparte, se mueven a través del agua girando arriba y abajo al unísono. Sin duda alguna el propósito de estas demostraciones es atraer a las hembras, pero los detalles de su cortejo aún no se

han podido averiguar por completo.

Las pulgas de agua crean su luminiscencia con el mismo tipo de reacción química, tan común en las especies terrestres. Una luciferina es producida por una glándula situada a un lado de la boca, y una luciferasa, por otra al otro lado. Cuando ambas se introducen en el agua salen a chorro, reaccionan con el oxígeno para liberar luz. Sin embargo, muchos animales marinos utilizan un método totalmente distinto. Utilizan cultivos de bacterias luminosas que mantienen en órganos especiales dentro de sus cuerpos. No obstante, esta técnica tiene sus limitaciones. El destello de la luciferina de una luciérnaga está bajo control; en cambio, las bacterias acostumbran a iluminarse cuando les conviene a ellas, más que guiarse por su anfitrión. El pez linterna, una criatura pequeña del tamaño de una sardina, mantiene estos cultivos bacterianos en bolsas situadas en sus mejillas, que están cubiertas por una capa de piel, que puede ser alzada como un párpado para esconder las bacterias que brillan constantemente, cuando el pez decide que sería más seguro pasar inadvertido. El pez pescador abismal guarda sus cultivos en un bulbo en el extremo de su columna que se inclina delante de la boca. Allí las bacterias sólo brillan si se les proporciona sangre rica en oxígeno. El pescador es capaz de contraer los diminutos vasos sanguíneos que la proporcionan y, por tanto, puede apagar su luz cuando quiere.

Un 90% de los organismos que habitan en las oscuras aguas intermedias del océano utilizan la luz de un modo u otro. Nuestra capacidad para observar el comportamiento de los animales a estas profundidades es todavía muy limitada, y nuestro conocimiento de cómo estas luces vivientes se despliegan es poco más que adivinanzas. Al parecer, los peces linterna las utilizan para mantener el contacto entre ellos cuando nadan en bancos y las apagan cuando se acerca un depredador. El pez pescador utiliza su bombilla a modo de cebo, explotando la extraña atracción que los animales marinos sienten por la luz. Algunos calamares, cuando son atacados, descargan una nube de un moco luminoso que queda suspendido en el agua y forma un velo, detrás del cual pueden escapar. Y muchos organismos de toda clase, con sus códigos arbitrarios de destellos, característicos de cada especie, los utilizan para enviar mensajes a sus futuras parejas.

Otros organismos marinos se comunican mediante sonidos, de los cuales un submarinista oíría muy pocos, ya que el aire del conducto externo de nuestros oídos actúa como un obstáculo para el sonido, pero si se introduce un micrófono submarino en el agua, descubriremos que el agua está llena de ruidos. El pez gatillo hace rechinar sus dientes, los caballitos de mar frotan sus cabezas contra las espinas de su espalda y los camarones pistola descoyuntan sus pinzas a propósito, haciendo ruidos como disparos. Cuando una langosta con púas es amenazada por un congrio, frota sus duras antenas por su espina dentada que se proyecta desde su cabeza entre sus ojos, emitiendo un ruido áspero, y todas las langostas dentro de un radio de cincuenta metros corren a cobijarse en sus agujeros.

La bahía de San Francisco está bordeada por una serie de pequeños puertos con líneas de casas flotantes amarradas. Hace unos pocos años, se inició un programa para limpiar la contaminación de la bahía. Dicho programa tuvo éxito y las casas flotantes se pusieron de moda. Pero entonces sus atractivos quedaron gravemente afectados. Noche tras noche, aquellos que dormían a bordo permanecían despiertos por un fuerte murmullo continuo. Mucha gente alegaba que lo causaba un tendido

eléctrico que se había instalado por toda la bahía y querían demandar a la compañía eléctrica. Otros creían que la depuradora, cerrada hacía poco, aprovechaba la oscuridad de la noche para verter ilícitamente los residuos en las aguas.

Fue un científico del Acuario de San Francisco el que averiguó el factor causante de estos ruidos. La reciente limpieza de las aguas de la bahía había hecho posible que la colonizaran peces sapo. Los machos se habían establecido entre las rocas situadas bajo las casas flotantes, y empezaron a cantar, haciendo vibrar sus vejigas natatorias. Cuando empezaban, continuaban durante una hora o más. Los cascos de las casas flotantes actuaban como cajas de resonancia, ampliando su canto en el zumbido que tanta gente había calificado de insoportable. Sin embargo, la hembra del pez sapo lo encuentra irresistible y se dirige hacia el macho que está cantando, que, de pronto, la agarra con sus mandíbulas y la arrastra hacia su grieta donde se produce el desove. Como era poco lo que los habitantes de San Francisco podían hacer por desalojar a estos peces, decidieron celebrar su venida. Ahora cada año, durante la época de cría, los habitantes de la bahía celebran el Festival del Pez Sapo.

Uno de los lenguajes sonoros submarinos más ricos es el usado por los miembros de la familia de las ballenas. Desde hace ya mucho tiempo se sabe que los delfines son animales muy charlatanes. Aquellos que están en cautividad y se han estudiados, se han adaptado tan bien que los investigadores pueden entender el significado y función de sus llamadas. Aparte de los sonidos que utilizan en sus sistemas de navegación sonar, que los delfines de agua dulce del Ganges desarrollaron hasta casi la perfección, también producen una gran variedad de silbidos y gruñidos. Éstos se utilizan para indicar sus estados de ánimo y reacciones de una manera muy parecida al ladrido de entusiasmo del perro, al gruñido de enfado o al gáñido de dolor. Y todavía hacen más, ya que mientras realizan estos sonidos, pueden silbar al mismo tiempo. Este sonido es la señal de llamada del animal. Cada uno es tan característico que incluso el sonido más breve, de medio segundo de duración, puede ser suficiente para que estos animales se reconozcan mutuamente.

Ahora la investigación en las aguas poco profundas y cristalinas de las Bahamas, con un grupo de un centenar aproximado de delfines en libertad, está ampliando aún más nuestro conocimiento de los sistemas de comunicación de los delfines.

Cada delfín posee un lenguaje de unos treinta sonidos distintos, pero no sólo esto, sino que también puede modificar el significado de cada uno de ellos, según la postura que adopta cuando lo realiza. Un sonido en particular, proferido mientras nada, tendrá un significado distinto si, al mismo tiempo inclina la cabeza. El silbido no es sólo una manifestación de su identidad, ya que también pueden usarlo otros animales para atraer la atención del delfín como si estuvieran llamándole. Y un delfín joven desarrolla su propio silbido que, aun siendo único, se parece al de su madre, así como los rasgos de una criatura humana pueden ser parecidos a los de sus padres.

Aparte de los sonidos que incluso los humanos con sus oídos inadaptados pueden oír en el fondo marino, los delfines utilizan también su sistema ultrasónico, el cual nosotros no podemos percibir en absoluto. Casi con toda certeza, los individuos pueden sentir un rayo ultrasónico si les llega, y parecen intercambiar

miradas ultrasónicas tal como hacemos nosotros de forma visual. También se comunican por el tacto, dándose golpes con las aletas, acariciándose y frotándose los hocicos. Con un lenguaje tan amplio –utilizando los cuatro sentidos: la vista, el tacto, el oído y la sensibilidad ultrasónica– es tentador afirmar que los delfines poseen un lenguaje. Pero el lenguaje es más que las palabras. Debe tener también un sistema para poner las palabras juntas y crear significados adicionales. Es decir, debe poseer una estructura y una gramática. Los delfines no tienen este tipo de lenguaje. Los únicos animales que han desarrollado este medio son los seres humanos.

Las parientes de los delfines, las enormes ballenas, no profieren los chasquidos y sonidos de tono alto que los delfines utilizan, pero también cantan. Los cantos del rorcual se han estudiados más a fondo que los de otras ballenas. Están formados por gruñidos y largos rugidos, entremezclados con suspiros, gorjeos y chillidos. Cada canto puede durar unos diez minutos. Una vez finalizado, el rorcual lo repite gorjeo a gorjeo y gruñido a gruñido, y continúa durante horas de principio a fin. Los que profieren los cantos son los machos, y cada uno de ellos dentro de una gran comunidad ejecutará un canto similar. Las ballenas que habitan alrededor de Hawai cantan en un dialecto y las que habitan en el Atlántico en otro. Cuando se hallan en las aguas calientes durante la época de cría, se encuentran en su capacidad vocal máxima, pero también cantan cuando viajan durante sus largas migraciones. A medida que viajan, sus cantos cambian, añaden frases nuevas y pierden otras. Pero todas las ballenas de una comunidad cambian su canto de un mismo modo. Cuando vuelven a criar al año siguiente, las alteraciones son sustanciales. El propósito de estas llamadas todavía no está claro. Aunque los cantos de todos los individuos de una misma comunidad son casi los mismos, las voces de cada ballena en particular tienen su idiosincrasia y son identificables, y por lo tanto quizá sirven en parte como señales localizadoras. También pueden ser reivindicaciones de la propiedad de zonas ricas en alimento, y dado que sólo los machos cantan, pueden tener algún tipo de función sexual.

La ballena azul tiene unas características especiales de comunicación. A similitud del rorcual también canta, produciendo unos gemidos profundos y lúgubres, cada nota de los cuales puede durar medio minuto. Es el mayor animal viviente y crece hasta unos treinta metros de longitud. Con un cuerpo tan gigantesco, posee una laringe y pulmones enormes, y es capaz de producir una notas bajas y darles una intensidad titánica. Se han registrado trompetazos de 188 decibelios. Es el sonido más alto que un animal puede proferir. Éste supera con creces el umbral del dolor del oído humano y es comparable al rugido demoledor de un cohete que despide una lanzadera espacial. Las ballenas azules no poseen quizá un lenguaje muy extenso, pero son muy capaces de expresar lo que tienen que decir. Sus rugidos colosales resuenan a través del océano, de costa a costa y sus señales son oídas por los extraños a miles de kilómetros de distancia.

11. CORTEJANDO

Cuando dos desconocidos en busca de pareja se encuentran uno al otro, la primera cuestión que deben resolver es si pertenecen a la misma especie. Las uniones entre especies diferentes rara vez son fértiles. Un caballo y un burro pueden producir un mulo; un león y un tigre, un tigrón, pero los dos son cruzamientos entre especies, llevados a cabo por el hombre, que de otra forma no sucederían si se encontraran uno al otro de forma natural. Con muy pocas excepciones, el apareamiento entre especies distintas en libertad será improductivo. Así pues, si los extraños no quieren desperdiciar su tiempo y energía, sus identidades individuales deben ser descubiertas con rapidez. Ésta es la primera función del cortejo.

Las polillas emperador deducen la respuesta del perfume de su pareja cuando los dos están aún a casi dos kilómetros de distancia; las luciérnagas pueden hablarse con su código de destellos a muchos metros de distancia. Pero muchos animales deben estar próximos el uno al otro antes de que puedan hacer una identificación certera.

Las lagartijas más comunes del sur de los Estados Unidos son pequeñas y ágiles criaturas que, debido a que sus escamas se prolongan en espinas dirigidas hacia atrás, son conocidas como lagartos espinosos. Existen muchas especies de ellas, varias de las cuales ocupan territorios que se solapan. Por consiguiente, individuos diferentes e infértiles mutuamente se pueden encontrar uno al otro con cierta facilidad.

En días cálidos, los machos son muy activos, corriendo en busca de los insectos que constituyen sus presas, y desafiándose mutuamente haciendo oscilar su cabeza arriba y abajo. Esta acción es muy conspicua debido a que sus gargantas son de color azul vivo. Pero cada especie lo hace a una velocidad propia y característica. Y el lagarto hembra, como la luciérnaga, responderá sexualmente sólo a aquella realizada por su propia especie.

Las aves también enseñan sus tarjetas de identidad al iniciar su cortejo. Los ornitólogos conocen cuáles son estas señales porque también se usan para distinguir especies muy parecidas entre sí. Las denominan «caracteres de campo» y, a menudo, son mencionados al dar a las especies sus nombres populares.

Las mismas aves, durante su cortejo, buscan su propia forma de llamar la atención. Así, entre los páridos, todos ellos pájaros de tamaños y formas similares, el carbonero capuchino despliega su cresta cuando se exhibe; el bigotudo hincha los negros penachos parecidos a bigotes a ambos lados de su cabeza; el herrerillo común, que tiene un pecho amarillo, lo infla; y el carbonero común, aunque su pecho también es amarillo, hace lo mismo porque tiene una banda negra que lo recorre por en medio.

Para un ojo inexperto, los charranes son todos más o menos iguales: aves marinas de alas puntiagudas, cuerpo claro y, durante la época de cría, capirotos negros. Un ornitólogo los distingue por el color de su pico. El del charrancito es amarillo, el del charrán ártico es rojo, el charrán común tiene un pico rojo con la punta negra, el del patinegro es negro con la punta amarilla, y el del fumarel común es negro por completo en toda su longitud. Para mayor comodidad de sus parejas y de los observadores humanos, todos los charranes, durante el cortejo nupcial, lucen estos picos claramente diferenciados de la forma más conspicua posible,

apuntándolos hacia arriba, hacia abajo y moviéndolos hacia todos lados.

Otras aves usan sus voces para proclamar su especie. Esto también ayuda al naturalista experto. Con ellas, puede identificar los pájaros cantores escondidos en un seto mucho antes de ser capaz de verlos. Más aún, en algunos casos es más fácil identificar un ave por su canto que por su apariencia. Se necesita una vista muy entrenada para distinguir entre las tres especies de pequeños mosquiteros, de color gris verdoso, que visitan Gran Bretaña cada verano. Pero cualquiera puede saber la diferencia en cuanto empiezan a cantar. Uno produce una serie de notas líquidas y musicales que se tornan más fuertes y se elevan hasta alcanzar un clímax, para descender luego en una escala descendente. Éste es el mosquitero musical. El segundo empieza con una punzante llamada *stip-stip-stip* que incrementa su velocidad y finaliza en un trino penetrante. Se trata del mosquitero silbador. Y el tercero, y el más fácilmente identificable de todos ellos, tiene una llamada de dos notas que le da su nombre, *chiff-chaff*. Si estas diferencias permiten que una persona identifique la especie de ave, todavía más fácil ha de ser a las propias aves hacer lo mismo.

Pero, ¿cómo sabe un individuo a qué especie pertenece? A grandes rasgos se trata de un conocimiento imbuido en sus genes, pero en algunas aves sus primeras experiencias cuando son pollos tienen una considerable influencia. El proceso de impregnación (impronta) que hace que los patitos, tan pronto como salen del huevo, sigan a sus padres, deja en ellos una marca para toda la vida. Si un huevo de una barnacla canadiense es colocado en el nido de un ánade real, el pequeño ansarino que sale del huevo se unirá tan contento al bando de patitos, siguiendo a los adultos por todas partes, nadando y alimentándose. En ese momento, no parece muy distinto. Dos años después, cuando ha adquirido su plumaje de adulto se ve, muy distinto. Pero no puede darse cuenta por sí mismo de su propia apariencia. Ahora, cuando busca una pareja, no se dirige a un ave como él sino a una que se parezca a los ánades que lo criaron. Así, si el joven es un macho, cortejará infatigablemente a las hembras de ánade real arriba y abajo del río, sin ningún resultado, ya que ellas encontrarán que estos movimientos de inclinación de la cabeza no tienen ningún parecido al de los ánades, y por ello, son incomprensibles.

Una respuesta a esta pregunta inicial del cortejo sobre la identidad no es suficiente como para permitir el apareamiento. Un macho, que en muchas especies es el que da el primer paso, debe persuadir a su presunta pareja que él tiene más que ofrecer que cualquiera de sus rivales. Los caballitos del diablo ponen sus huevos en el agua y raramente se encuentran lejos de ella. Pero en América Central, el mayor de todos ellos, un gigante con alas de dieciocho centímetros de largo, se las ha arreglado para colonizar la selva usando las pequeñas charcas de agua de lluvia que se forman en los tocones de los árboles y los agujeros que se producen en un tronco cuando se cae una rama. No hay muchas charcas, y los machos deben pelear para tomar posesión de ellas, haciendo picados y zumbándose entre sí hasta que uno se marcha. Entonces el vencedor vuela en círculos en el aire por encima de su charca privada, batiendo sus largas alas blancas con prominentes topos azules en las puntas, en una curiosa secuencia en remolino que le da el apodo de

1. En inglés el nombre de esta ave (*Phylloscopus collybita*) es onomatopéyico: *chiff-chaf*. Su nombre en español es «mosquitero común».

«helicóptero», advirtiéndole de la propiedad de que dispone. Una hembra a punto de poner no se apareará con cualquier macho que pueda encontrarse en el bosque. Tiene que ser uno que la pueda proveer de un hogar para sus huevos.

Las hembras de salamandra de dorso rojo que viven en América del Norte escogen a sus parejas de otra forma. Al principio de la estación de cría, cada macho vive en su propio agujero y cada uno de ellos tiene el hábito de dejar fuera de la entrada de su hogar un pequeño montón de excrementos. Las hembras que pasan por allí en busca de un macho, lo inspeccionan con gran cuidado. Algunas veces presionan sus hocicos en ellos, como si estuvieran intentando descubrir qué contienen. Las salamandras se alimentan de termitas, que son jugosas y de piel fina. Ésta es su dieta preferida. Si no logran encontrarlas comen hormigas, que no son tan apetitosas además de duras e indigestas. Probando las deyecciones, una hembra sabe lo que ha estado comiendo un macho, y preferirá uno que haya estado alimentándose de termitas.

Con esta elección se asegura que sus hijos tengan el padre más fuerte y efectivo que quepa encontrar. Uno no puede concederle un premio por este propósito. Lo hace porque los antepasados que realizaron primero esta selección, por la razón que fuese y tal vez de forma esporádica, produjeron jóvenes más vigorosos y efectivos que aquellos que no lo hicieron. Así, por selección natural, los genes que producen individuos que se comportan de esta forma se han fijado en la estructura hereditaria de la salamandra. De forma similar, en los cortejos de muchas aves, las hembras parecen poner a sus presuntos machos una serie de pruebas para asegurarse que los pequeños tienen un padre que, no tan sólo les proporciona un legado genético efectivo, sino que también tiene la habilidad de proveerles la comida que necesitan para formar sus cuerpos. De nuevo, aunque no pueda decirse que las hembras tienen ese deseo consciente, es cierto que su comportamiento da resultado.

Los charranes viven de pequeños peces que capturan sumergiéndose en el mar. Un macho que corteja a una hembra le lleva uno o dos, portándolo en su pico. Los martines pescadores macho se comportan de manera similar. Durante estas presentaciones, el abejaruco común emite un sonido y realiza una danza peculiares. En primavera, poco después de que las aves lleguen de su viaje desde África, empiezan a aparearse. Cuando una posible pareja se posa a su lado, el macho volará, cogerá un insecto que pase volando y retornará a su lado, haciendo vibrar su cola abierta y chillando fuerte, a pesar de que su pico está lleno. A veces ella tomará este regalo con una muestra de indiferencia, pero está a punto de aceptarlo como compañero, con su cuerpo en una posición horizontal, inclinada hacia delante, que invita a la cópula. El macho la monta de inmediato, apareándose incluso antes de que ella haya tenido tiempo de tragarse su regalo nupcial.

Las moscas colgantes hembras son exigentes en el tamaño de estos regalos nupciales. Se trata de grandes insectos de alas estrechas con motas negras, similares a las típulas, y que pasan mucho tiempo suspendidas por sus patas debajo de las hojas. La última articulación de sus patas posteriores puede ser proyectada hacia delante como la hoja de una navaja y con ellas captura moscas. Un macho en celo que haya capturado una realizará un corto vuelo, dejando un olor especial, antes de volver con su presa a su lugar bajo una hoja. Atraída por este perfume, una hembra se coloca frente a él. Entonces, él le ofrece la mosca. Ésta clava sus partes

bucales en la presa y empieza a alimentarse. Sin soltar su regalo, él echa su abdomen hacia delante e intenta copular con ella. Si este obsequio es pequeño, o si se trata de un insecto como un caballito del diablo que ella no encuentra de su gusto, curvará su abdomen lejos del alcance del macho y después de unos cinco minutos lo abandona a él y a su presa. Si, por el contrario, la mosca es grande y de su gusto, continuará alimentándose hasta veinticinco minutos mientras el macho, habiendo logrado copular, transfiere el espermatozoides a su cuerpo.

Pero no todo es tan sencillo en la vida sexual de la mosca colgante. Coger moscas es una empresa arriesgada. Muchos cazadores quedan atrapados en telas de araña. Pero algunos encuentran una manera más sencilla de obtener los regalos que necesitan para aparearse. Uno aterriza cerca de otro macho que está efectuando un vuelo con la esperanza de atraer una hembra. El recién llegado baja sus alas, imitando el gesto que usa la hembra para indicar su aceptación a la cópula. Algunas veces el cazador no se deja engañar y vuela lejos, llevándose su regalo, pero dos tercios de las veces ofrece su mosca al falso pretendiente e intenta aparearse. El simulador curva su abdomen lejos del esperanzado cazador, retrasando el descubrimiento de su auténtico sexo. Después de unos dos minutos, el cazador lo deja e intenta recuperar su mosca. Los dos luchan con ella en los picos. En la mayoría de los casos, es el suplantador quien gana y se aleja volando con su botín robado.

Existen otras maneras para que las hembras pongan a prueba las habilidades de los machos pretendientes como proveedores de comida. Las águilas, para ser cazadoras efectivas, deben ser poderosas y diestras voladoras. Un águila pescadora africana que corteja a una hembra en vuelo demuestra sus habilidades aeronáuticas de una forma deslumbrante. Vuela junto a ella hasta alturas considerables y entonces sube aún más alto, de forma que queda un poco por encima y por detrás. Entonces se lanza en picado hacia ella. Al aproximarse a gran velocidad, la hembra realiza media voltereta de manera que queda volando al revés, y justo cuando él llega a su lado, los dos se cogen por las garras. Con las patas entrelazadas caen hacia abajo en barrena, más y más, hasta que, a cierta distancia del suelo, se desenganchan y se alejan volando juntos.

En algunas especies, las exhibiciones de cortejo que en su tiempo podían haber tenido un sentido práctico, de prueba de las virtudes de un ave como pareja, parecen haberse ritualizado como actos puramente simbólicos. Los somorgujos lavancos, que empiezan sus complejas danzas con exhibiciones sacudiendo la cabeza, irguiendo las crestas y penachos característicos de la especie, las terminan presentando el uno al otro, no los peces de que se alimentan, sino fragmentos de hierbas. Los besuqueos y caricias con que las palomas se desafían amorosamente con los picos pueden ser interpretados como una presentación de alimento ritualizada. Pero algunas veces las características que impresionan a las parejas parecen no tener nada que ver con la capacidad para proveer una casa, coger alimento, alejar a los enemigos o cualquier otra habilidad deseable en un buen padre y cónyuge.

La habilidad para emitir un canto bonito y complejo no es de gran ayuda en estas cuestiones. Sin embargo, éste es el requisito por el cual muchas aves hembras escogen entre sus seguidores. Los cantos de los machos, cuando están estableciendo sus territorios de cría, sin duda pueden servir como amenazas

alejando a otros machos de allí. Pero son también elementos importantes en el cortejo. El carricerín común, por ejemplo, canta cuando toma posesión de un territorio por primera vez y produce un canto largo. Pero su complejidad varía según los machos. Observaciones detalladas y grabaciones han mostrado que los machos con cantos más complejos toman hembras antes que los que tienen cantos más simples. Más aún, tan pronto como el macho se ha apareado, deja de cantar. Si después de ello necesita alejar un intruso, no lo hace con el canto sino con amenazas visuales y violencia física.

Las habilidades del ruiseñor común como cantante se han hecho famosas, ya que lo hace de noche, cuando la mayoría de los demás pájaros están en silencio. Quizá lo haga para atraer a las hembras que viajan desde sus cuarteles de invierno en el sur bajo el manto de la oscuridad y que están pasando por encima de su cabeza. Su fama es merecida, ya que produce una gloriosa secuencia de risas guturales y de fuertes silbidos, trinos y floreos que pueden prolongarse durante varios minutos. A medida que pasan las semanas, incrementa lentamente la longitud y complejidad de sus arias, pero, una vez se ha apareado y la hembra ha puesto, interrumpe sus serenatas.

El esplendor visual también es difícil de valorar cuando se trata de criar una familia. Sin embargo, las aves hembras también seleccionan sus compañeros de acuerdo con ello. Las plumas son el elemento ideal para crear efectos dramáticos y espectaculares. Son ligeras, se pliegan y levantan, y durante el normal desarrollo de los acontecimientos, incluso son mudadas y renovadas. Los machos de las aves las explotan al máximo para apelar a las preferencias de sus hembras.

Cuando se aproxima la estación de cría, muchos patos mudan las desgastadas plumas que llevaron durante el invierno y, al mismo tiempo, les crece un plumaje muy distinto. Un pequeño pato arborícola chino con cabeza gris y vientre marrón moteado se viste con un traje elaborado. La parte superior de su cabeza se vuelve verde brillante. Un penacho de largas plumas aparece alrededor de su cuello y, lo más extraordinario de todo, velas triangulares surgen de sus alas. Ha asumido todo un refinamiento necesario tal y como su nombre, pato mandarín, indica.

Los machos mandarines se exhiben en grupos delante de las hembras, sumergiendo sus picos en el agua, estirando y arqueando sus cuellos y volviendo sus cabezas para tocar, con el extremo del pico, la superficie interna de las erectas velas de sus alas, escogiendo la del lado más próximo a las hembras que intentan impresionar.

El pato mandarín tiene un pariente cercano que vive en Norteamérica, el pato de Carolina. Durante el invierno se parece mucho a un mandarín, pero cuando viene la estación de cría, el de Carolina también se transforma, si bien de forma muy distinta. Sus alas se tornan de un azulverde metálico y no desarrolla velas; su cuello no lleva una gorguera marrón sino que se torna de un púrpura vistoso rematado en una línea blanca; y su ojo que, como el mandarín, era oscuro, se vuelve rojo brillante. Las diferencias extremas entre los plumajes nupciales de estos dos parientes cercanos pone de manifiesto cómo pueden ser de arbitrarias las preferencias de las hembras. El hecho de que durante el cortejo una hembra forje con un macho un enlace que dure hasta después de la cópula, depende de si los dos padres son necesarios para llevar a sus jóvenes hasta su independencia. La hembra de la mayoría de las especies de aves, por sí sola, es incapaz de incubar sus huevos y

conseguir suficiente comida para ella y, después, para sus pollos. Estos trabajos requieren a los dos adultos. Por esta razón, el noventa por ciento de las aves son monógamas, permaneciendo la pareja junta hasta que sus hijos han sido criados.

Éste no es el caso en la mayoría del reino animal. Muchas especies nunca proporcionan cuidados paternos a sus crías, e incluso entre aquellos que lo hacen, las hembras son capaces de cuidar a sus jóvenes sin ayuda de nadie. Para estas especies, entonces, no hay necesidad de un largo vínculo de pareja. Machos y hembras realizan diferentes contribuciones a la creación de la nueva generación. Un mamífero o ave hembra puede, como mucho, producir sólo unas pocas docenas de huevos cada estación. Un macho, por otro lado, produce suficiente esperma para fertilizar a miles. El número de jóvenes que él apadrina depende del número de hembras con las que se aparee. Entonces, muchos machos son polígamos y se pelean con otros machos para conseguir tantas parejas como puedan. De esta forma, como estas especies evolucionan, los machos se tornan mayores y poderosos. Algunos, como los elefantes machos y los escarabajos hércules se pelean para reclamar cada hembra que se pone a tiro. Otros acumulan harenes como hacen los elefantes marinos y los alces. Para ellos, el cortejo, en el sentido de persuadir a sus hembras, mucho menores, que acepten la cópula, rara vez existe. La fuerza física consigue lo que ellos buscan.

Entre un reducido número de aves también se produce la poligamia. Se trata de excepciones en las que el alimento que comen se encuentra fácil y rápido y en las que los pollos necesitan muy pocos cuidados después de la eclosión. Entonces, estas hembras son capaces de incubar los huevos y criar a sus hijos sin ninguna ayuda. Las aves macho polígamas no mantienen a sus hembras juntas por la fuerza, como hacen los mamíferos. Por el contrario, las atraen, de una en una, llevando al máximo los estímulos practicados con efectividad por los machos monógamos, como la cualidad de sus cantos y el esplendor de sus adornos.

El macho de pájaro-lira de Australia tiene uno de los cantos más complejos de cualquier ave en todo el mundo. En sus demostraciones incluye, además de su extenso vocabulario, fieles imitaciones de muchas de las otras aves que viven en los bosques cercanos. Un individuo puede llegar a imitar a otras dieciséis especies. Y canta tan fuerte que puede ser oído, cuando las condiciones son favorables, a más de 800 metros de distancia. Y si esto no fuera suficiente para impresionar a una hembra, también ha desarrollado unas plumas de exhibición muy elaboradas. Las que están en el centro de la cola son muy largas y las vainas de cada lado de las quillas se han queratinizado para formar hileras de alambres plateados separados entre sí. Estas plumas están bordeadas en cada lado por un par de plumas anchas, marcadas con adornos marrones y graciosamente curvadas como los brazos de una lira. Sus representaciones las realiza en una pista de 1.2 o 1.5 metros de largo que construye aplanando la vegetación allí donde sea necesario, extrayendo raíces y pateando el suelo. Puede construir hasta veinte de estas pistas en su territorio, y durante la estación de cría las visita por turnos, cantando fuerte y removiendo las plumas de su cola echadas adelante por encima de su lomo y cabeza, de manera que queda oculto por un tembloroso velo de filigrana blanca. Las hembras, que no poseen su larga cola, recorren estas pistas escuchando a los diversos rivales, contemplando sus danzas y seleccionando uno con el que se aparean.

Tan pronto como ha concluido la cópula, la hembra va a poner sus huevos en el

nido que ella ya ha hecho por sí sola, y el macho reanuda sus cantos y danzas. Durante la estación, gasta hasta la mitad de las horas de luz realizando estas exhibiciones. Las hembras entran en condiciones reproductoras en momentos diferentes a lo largo de un período de siete semanas, así que si es un actor sobresaliente, puede llegar a aparearse con muchas de ellas.

La variedad y magnificencia de las costumbres desarrolladas por las aves para estas demostraciones competitivas empobrecen nuestra imaginación. El faisán tragopán no sólo tiene un vivo plumaje carmesí, moteado con grandes discos plateados, sino que, además, posee en su cabeza dos cuernos carnosos de color azul ultramar que puede erigir, y en su pecho, un babero que, en el clímax de su representación, infla como un globo azul eléctrico con dibujos escarlatas.

El pájaro-rifle Victoria del norte de Queensland, que en reposo es un ave elegante aunque discreta, con un escudo pectoral triangular e iridiscente, durante la exhibición se transforma en una encarnación del éxtasis: su escudo extendido en una reluciente línea de color, sus alas en abanico y sostenidas verticalmente para enmarcar su cabeza, que baja y mueve ostensiblemente de lado a lado.

Cuando la parotia de Lawes, un ave del paraíso del tamaño de un zorzal, negra excepto un escudo pectoral verde, danza en su cantadero del bosque de Nueva Guinea, extiende las plumas del flanco en una especie de crinolina de forma que sus patas quedan casi escondidas y se convierte en un cono negro. Extiende su cuello hacia arriba, salta de lado a lado y entonces, batiendo su collar-escudo, empieza a oscilar la cabeza de lado a lado de manera que las seis plumas de quilla alargada que brotan de su frente vibran de ese modo hasta que se pierden en una imagen borrosa.

El macho del ave del paraíso azul tiene alas de color zafiro y piel blanca encima y debajo de sus ojos, de manera que parece que lleve unas gafas anticuadas. En la estación de cría brotan de sus flancos y bajo vientre unas plumas sedosas, del mismo color de sus alas. Su lugar de exhibición no está en el suelo, sino en una rama concreta de un árbol. En primer lugar, emite unas pocas notas simples, como de corneta. Entonces, agarrándose a la rama con sus patas, se da la vuelta hacia abajo, colgando del revés, y extiende sus plumas ventrales en un abanico azul celeste. La línea escarlata que, en reposo, cruza la parte inferior del pecho, ahora se expande en un disco oval que cambia de tamaño. Dos largas quillas de la cola, desnudas de barbas, cada una con un extremo en espátula azul y dos veces más largas que su cuerpo, ondean encima de él. Cuando una hembra se acerca, la demostración se incrementa en intensidad. Todavía vuelto hacia abajo, se inclina de lado hacia ella, golpea febrilmente las quillas de la cola de lado a lado y produce el sonido más extraño que pueda venir de la garganta de cualquier ave, un extraordinario y mecánico runruneo como de un taladro eléctrico, vibrando con el mismo ritmo que sus plumas.

Plumas efectivas aunque extravagantes como éstas pueden servir para atraer a las hembras, pero desde otros puntos de vista son una molestia considerable. Son como una estela tras el ave, haciéndola menos ágil en el aire y más conspicua para sus enemigos. Así que, al final de la estación de cría, el pájaro macho que las hubiese desarrollado para su cortejo ahora las muda, al igual que el alce hace caer sus astas. De esta manera las podrá hacer crecer de nuevo al año siguiente. Esto consume una gran cantidad de energía corporal.

Un grupo de aves conocidas como jardineros, que están muy emparentadas con las aves del paraíso, desarrollaron una técnica especial de cortejo que evita estas desventajas. Viven en Nueva Guinea y norte de Australia. Aunque algunas tienen crestas, no poseen grandes plumas complicadas. Por el contrario, realizan sus exhibiciones con objetos brillantemente coloreados que recogen del bosque cercano. Cada jardinero tiene su propio gusto estético y cada uno construye su particular diseño de vitrina para exponer sus tesoros.

Existen cuatro tipos principales de estas construcciones. El más simple lo hace el jardinero de pico dentado, también conocido como el constructor de plataformas, una criatura marrón sin más atractivos y del tamaño de una grajilla. Limpia un área del suelo del bosque de hasta dos metros y medio de largo, retirando todos los desperdicios, de manera que parece como si se hubiera barrido con una escoba. Incluso limpia la base de los arbolitos que pudieran estar creciendo en él. Entonces corta hojas de una clase particular de árbol, serrando cada pedúnculo con su pico dentado. Para recolectar sólo una puede necesitar hasta un cuarto de hora. Las utiliza para alfombrar su pista de baile, dejándolas con su parte inferior hacia arriba, de forma que su palidez destaque en la oscuridad del bosque. Al finalizar, puede haber depositado hasta cien hojas en este estrado. Cada día saca fuera aquellas que se marchitan, depositándolas en el bosque, justo a continuación de la plataforma; cada mañana trae nuevas hojas para reemplazarlas. Una vez que la plataforma está adornada a su satisfacción, se sienta en un árbol por encima de ella, cantando. Si aparece una hembra, revolotea hasta la plataforma y se exhibe arrastrándose, agachado, abriendo las alas y sacudiendo la cola.

El jardinero de Archbold construye unas glorietas de otra clase. Limpia unas avenidas a través del suelo del bosque, que decora con montones de alas de escarabajos, conchas de caracol, bayas y pedacitos de resina de color ámbar proveniente de los helechos de los árboles. Incluso, de manera significativa, los adornará con las plumas de muda de las aves del paraíso.

Un tercer grupo construye unos emparrados con dos paredes de ramitas paralelas de 30 cm de alto y 30 de separación, entrelazando las ramitas que lo forman con tanto cuidado como cualquier ave al construir su nido. Al final de este corredor, amontona sus joyas. Los jardineros moteados se muestran partidarios de las cosas blancas: piedrecitas, conchas, huesos calcinados, pequeños cristales. Los jardineros lisos las prefieren azules: plumas de cotorras, bayas y, cuando están cerca de los asentamientos humanos, plástico azul. Para embellecer su jardín, el liso incluso llega más lejos. Con el pico pinta las paredes interiores con bayas azules trituradas.

El cuarto tipo de jardinero es todavía más sofisticado. Con palos levanta unas construcciones altas alrededor de los troncos de pequeños árboles. El jardinero de Mac Gregor erige una única torre, con un sendero en la tierra cercado en torno a la base, alrededor de la cual danza como si fuera el poste de una fiesta de la primavera. El jardinero dorado construye dos torres, usando un par de arbolillos vecinos y construyendo una muralla de palos entre ellos para formar una silla de montar que decora con pálidos mechones de líquen. Y el más complejo de todos, el jardinero común, usa el tronco de un pequeño árbol como pilar central para sostener las raíces de una cabaña cónica, de 90 cm de alto y 150 de ancho. Delante de la entrada deposita un lecho de musgo verde que ha arrancado, y en él coloca

pilas de flores, frutos y setas de brillantes colores.

La teoría de que estas glorietsas sirven para el mismo propósito que las plumas nupciales se apoya por el hecho de que existe una estrecha correlación inversa entre los dos. Este último grupo de especies están todas muy emparentadas entre sí. Aquellas que construyen las glorietsas más simples, los postes, tienen grandes crestas amarillas; el jardinero dorado con su doble torre tiene sólo una pequeña; y el jardinero que hace la construcción más elaborada no tiene ningún tipo de cresta.

Los jardineros, las aves lira y los faisanes establecen todos ellos sus terrenos de exhibición a cierta distancia de los de sus rivales. Pero otros machos polígamos encontrarán oportuno situarlos todos juntos en un gran ruedo donde puedan exhibirse competitivamente al lado de los demás.

Algunos parientes cercanos al ave del paraíso azul hacen esto en Nueva Guinea. El menor, que tiene plumas de color amarillo azufre, se reúne en un árbol en grupos de hasta diez, cada uno con su propio sector de rama donde llamar y contonearse con las plumas levantadas y temblando encima de su espalda.

En primavera, en las praderas americanas, el gallo de las praderas se reúne en grupos de varias docenas, abriendo sus colas en círculos puntiagudos como rayos de sol e inflando los sacos aéreos de sus gargantas, que pueden contraer de manera que el aire de su interior es expelido con un chasquido que puede oírse a cuatrocientos metros de distancia.

En las selvas sudamericanas, los gallitos de roca, de color naranja brillante con una cresta semicircular permanente, encasquetada como un sombrero encima de su pico y frente, se posan a poca altura en los árboles en asambleas de cuarenta o cincuenta. Algunas veces forman grupos graznando y riñendo entre ellos. Otras están más dispersas, cada uno posado sobre el pequeño trozo de terreno despejado que es su pista particular. Pero tan pronto como aparece la hembra, de color marrón, todos se dejan caer a sus sitios particulares, donde se acurrucan con las alas extendidas y las cabezas inclinadas hacia un lado, de manera que su cresta anaranjada quede horizontal.

El ave ternero es una de las pocas especies que no poseen plumas brillantes que se entregan a estas demostraciones en ruedos. Aunque es un pariente cercano al vistoso gallito de roca, es de un sobrio color pardo, y tanto las hembras como los machos son similares en apariencia. Media docena de machos se congregan juntos en un árbol. Después de un rato de silencio solemne, uno inspirará y, poniéndose de puntillas, emitirá un lúgubre *mu*, parecido a la llamada de un ternero. Tan pronto finaliza, un contrincante hará lo mismo. Cada pájaro toma ejemplo del otro, de manera que las llamadas no se solapan entre sí. Y en vez de dar rienda suelta a apasionados y temblorosos pavoneos, el cenit de la exhibición del ave ternero consiste en dirigir una mirada imperturbable a su rival y muy, muy lentamente inclinarse adelante hasta que su cuerpo, cuello y cabeza extendidos estén horizontales. Permanece congelado en esta posición, a veces durante diez minutos, en ocasiones hasta tres cuartos de hora.

Muchas de las aves que compiten en los ruedos comunales se exhiben tanto si hay una hembra cercana como si no. Parece como si compartieran el punto de vista de aquellos deportistas humanos que mantienen que lo importante no es ganar, sino participar. Ésta es la impresión dada en las asombrosas representaciones de los saltarines.

Estas aves sudamericanas son un poco menores que los gorriones. Aunque algunas de ellas están brillantemente coloreadas, compiten con la complejidad de sus danzas. El saltarín blanco y negro limpia una pequeña área de todo tipo de restos y luego ejecuta unos frenéticos ejercicios gimnásticos en las ramas de los arbustos y arbolillos que están allí, saltando entre dos tallos derechos de uno a otro, oscilando su cuerpo y haciendo ruido con las alas, escabulléndose de cabeza de una rama con movimientos de pie tan veloces que parece que esté patinando. Todo ello lo acompaña con el sonido de reclamos de tono elevado, chasquidos, estallidos y gruñidos producidos mecánicamente por plumas especiales.

El saltarín dorsiazul presenta un comportamiento extraño, ya que, para producir la compleja coreografía de sus exhibiciones, dos machos deben colaborar como los acróbatas de un circo. El ave dominante empieza por llamar a su ayudante con un reclamo. Cuando este pájaro más joven llega y se posa a su lado, los dos emiten una invitación a las hembras con un reclamo bastante largo. Esto es, de hecho, un dúo, iniciado por el ave adulta y seguida por el joven en una fracción de segundo. Cuando aparece una hembra, los dos bajan juntos a un posadero especial cerca del suelo y empiezan a saltar arriba y abajo alternándose, elevándose sólo unos pocos centímetros, y acompañando cada salto con un reclamo. Si la hembra se acerca, entonces las acrobacias aumentan en intensidad. Mirando la hembra uno detrás del otro, con sus cuerpos paralelos a la rama horizontal, la primera ave salta en el aire, se cierne aleteando y entonces vuela un poco hacia atrás de manera que aterriza detrás del segundo pájaro, que a su vez se adelanta un poco y realiza el mismo movimiento. A medida que la excitación aumenta, los dos aceleran la velocidad, el aterrizaje de uno da paso al despegue del otro, hasta que los dos están trazando círculos como una rueda de artificio. Si la hembra todavía permanece sentada enfrente de él, pasmada ante esta extraordinaria demostración de virtuosismo, el macho dominante emite dos notas cortantes y el ave joven, habiendo cumplido su parte, abandona el terreno. El macho dominante, ahora sólo con su hembra, empieza a cortejarla, revoloteando en torno a ella y aterrizando a su lado, haciendo vibrar sus alas abiertas, y bajando su cabeza de manera que le presenta de lleno su capirote escarlata con el dorso azul brillante mostrándose por encima. Si después de toda esta actuación ella todavía está presente, entonces se aparean. No es ésta la más compleja de las danzas de los saltarines. El saltarín azul del sudeste del Brasil realiza una representación similar, pero con equipos de machos que pueden incluir tres o incluso más aves sentadas en línea en un posadero de exhibición y haciendo turnos para saltar en el aire.

Estas exhibiciones comunitarias fueron descritas por vez primera en unas aves algo menos atractivas, los combatientes, unos pequeños limícolas escandinavos, los machos de los cuales desarrollan grandes collares de plumas coloreadas y se exhiben en grupos en marismas y prados inundados. Sus asambleas fueron denominadas con el nombre sueco de *lek*, que significa patio de recreo. Hoy día este término se usa para todas esas exhibiciones en rodeos.

No sólo las aves forman *leks*. Incluso los insectos lo hacen. Las abejas de las orquídeas, coloreadas con un brillo metálico en sus cuerpos, llaman a sus hembras no con sonidos como las aves sino con el método usual en los insectos: el olfato. Los machos mastican flores de orquídeas, almacenan el producto en bolsas en sus patas y vuelan hacia su ruedo, un trozo soleado del tronco de un árbol caído. Cada uno

marca su pista con este perfume. Entonces danzan, tocando la corteza con sus cabezas, levantando sus colas y zumbando con sus alas para producir un sonido que puede ser escuchado desde casi cuatro metros de distancia, y finalmente elevándose en el aire entre tres y seis centímetros, cerniéndose antes de posarse de nuevo. Las hembras de las abejas visitan estos grupos y seleccionan sus parejas entre sus miembros.

Los mamíferos también tienen sus *leks*. El murciélago cabeza de martillo, que es el mayor de todos los murciélagos africanos, y vive en la húmeda parte oeste del continente, tiene la justa pretensión de poseer la cara más extraña entre todos los mamíferos. Las grandes cabezas de los machos tienen la boca y el morro muy agrandados, con labios fruncidos y enormes bolsas en las mejillas. Estas características, en el pasado, habían sido consideradas como adaptaciones especiales que permiten al murciélago coger un fruto entero en su boca y succionarlo sin desperdiciar nada del jugo. El problema que plantea esta explicación es que las hembras, que son sólo de la mitad de tamaño, tienen cabezas sin estas características grotescas, muy parecidas a las cabezas zorrunas de otros murciélagos frugívoros. Y no existe ninguna diferencia conocida en la dieta de los dos sexos. La razón real fue descubierta hace poco. Los machos compiten unos con otros para atraer la atención de las hembras en los *leks*.

Al inicio de la temporada seca, dos veces al año, los murciélagos machos se reúnen en el bosque, a lo largo de la orilla de un curso fluvial, colgando debajo de los árboles formando una larga columna espaciada, de dos o tres individuos de anchura y separadas unos quince metros unas de otras, a lo largo de un kilómetro y medio. Cuando llegan, primero se disputan las posiciones, pero una vez que éstas decidieron, ocupan sus sitios cada noche y empieza un fuerte graznido metálico, profiriendo varias notas hasta el segundo reclamo y aleteando sus alas el doble de rápido. Las pequeñas hembras vuelan a lo largo de la columna, cerniéndose delante de diferentes machos. Cuando aparece una hembra, el macho responde abrazándola con sus alas e incrementando la frecuencia de los graznidos hasta que se convierte casi en un zumbido. Ella puede requerir varias inspecciones de cada macho en concreto hasta que se decide, pero cuando lo hace, se cuelga junto al macho de su elección, copula y al cabo de treinta segundos se marcha.

La tonalidad alta de la llamada de los machos parece ser un factor crítico en su decisión. La necesidad de sobrepasar el graznido de un rival llevó a un enorme incremento en el tamaño de la laringe del macho, que llena de aire al máximo su pecho, y el desarrollo de unos pasadizos amplificadores de aire en la nariz. Así, la asombrosa fisonomía del cabeza de martillo es comparable a las plumas agrandadas del ave del paraíso, a pesar de que no es, ni mucho menos, tan bonito.

Un pariente cercano al cabeza de martillo, el murciélago charretero o de hombreras, también se recrea en una exhibición competitiva. Las llamadas del macho no son tan fuertes como las del cabeza de martillo. A cambio, atrae a las hembras, algo menores, con exhibiciones visuales. Las «charreteras», que les dan el nombre, son penachos de pelo blanco largo que surgen de una bolsa en cada hombro. Cuando una hembra se aproxima, el macho hace todo lo que puede para tentarla, tratando de girar estos bolsillos hacia fuera de manera que los pelos se alzan en torno a unos espectaculares globos blancos.

El topi es un gran antílope africano con unos cuernos cortos curvados y con un

pelaje castaño muy brillante, marcado en el inicio de las extremidades de negro púrpura. La manera de comportarse durante la estación de cría varía. Algunos machos que viven en un terreno donde hay buenos pastos y arbustos dispersos establecen sus propios territorios individuales, que guardan contra los otros machos y que atraen a las hembras por la calidad del alimento. Pero otros que viven en las llanuras abiertas, se reúnen formando *leks*.

Hasta un centenar de machos se desplazan a uno de estos ruedos, que son lugares que son usados para este propósito año tras año. Allí se pelean entre sí, reclamando unas zonas de terreno que serán sus territorios. Los machos más poderosos ocupan los territorios del centro del área de exhibición. Los individuos están ahora separados entre sí unos treinta metros, cada uno en su propio fragmento de territorio, pelado y pisoteado y marcado con montones de sus heces. A menudo, una de estas áreas se centra alrededor de un antiguo termitero destruido, en el que el macho permanece de pie durante la mayor parte del tiempo, con sus patas anteriores en la zona más alta, de manera que sus hombros están altos y la cabeza alzada como un centinela en una posición ritualizada.

En ocasiones lo abandona y galopa alrededor de su pequeño territorio. Cuando los vecinos se encuentran, se miran el uno al otro a través de su mutua frontera, levantando y bajando sus cabezas como si estuvieran a punto de cargar contra el otro. En ocasiones, se tiran sobre sus rodillas, y así permanecen paralizados en una amenaza inmóvil.

Cuando las hembras se tornan sexualmente receptivas, visitan el *lek*. Cada una se mueve con cautela entre los machos jóvenes hacia el centro del ruedo. Cuando pasan, los jóvenes tratan de aparearse con ellas, pero éstas los evitan con facilidad y ellos no abandonan sus lugares individuales. Así, al final las hembras llegan al centro, donde está el macho más adulto, y allí se aparean.

Los territorios del centro son, sin duda, las mejores posiciones, ya que son las más seguras. Al encontrarse en terreno abierto, los topis son muy vulnerables. Leones y hienas, escondidos por la espesa hierba que circunda todo el ruedo, pueden arrastrarse y abalanzarse sobre un macho de pie en el sol ardiente, cansado por sus cabriolas y despistado. Por consiguiente, los machos de los territorios externos están expuestos a un riesgo considerable. No sólo eso, sino que rara vez van a tener, incluso, la posibilidad de aparearse con una hembra. Parece que son los perdedores desde todos los puntos de vista. La pregunta que entonces se plantea es: ¿por qué debe cualquier macho (de topi o abeja de orquídea, gallo de las praderas o saltarín) tomar parte en estas asambleas? ¿No sería mejor para él hacerlo solo?

En el caso del topi, los machos jóvenes son ligeramente menores, tanto los adultos del centro del *lek* como aquellos que han instaurado territorios independientes en zonas ricas. Para ellos el *lek* puede que no ofrezca una buena oportunidad para aparearse, pero es la única. Existe la posibilidad de alcanzar una hembra en su camino hacia el centro. Tal vez lleguen varias hembras al mismo tiempo y el macho adulto no sea capaz de prestarles atención a todas. En los *leks* del gallito de roca y del gallo de las praderas, las aves en las áreas más externas pueden tener una razonable posibilidad de ascender a las mejores posiciones. Éstas se hallan ocupadas por las aves más viejas, y éstas, por sus años de más y por los efectos de sus excesivos esfuerzos, pueden tener sólo unas pocas temporadas por

delante. Así, pronto habrá vacantes que los jóvenes machos reclamarán. De forma similar, un joven saltarín azul puede adherirse a un equipo de exhibición ante la posibilidad de heredar el posadero, tan importante, cuando falte su compañero adulto.

La atracción que puedan tener los ruidos y *leks* para las hembras es fácil de entender. La conmoción y el espectáculo creados por tantos galantes resulta irresistible. Difícilmente pueden prestar mucha atención a un macho que se esté exhibiendo en solitario. Toda la excitación radica en el *lek*. Allí tienen la mejor elección y serán capaces de seleccionar el mejor macho de los alrededores. ¿Y por qué no conseguir el mejor, si van a ser ellas las que harán todo el trabajo de criar a la familia cuando la fiesta se haya acabado?

12. CONTINUANDO LA LÍNEA

El proceso de unir óvulo y espermatozoos para crear una nueva generación puede estar plagado de grandes dificultades. Debe ser cronometrado con precisión, vuelve temporalmente indefensos a los que están involucrados en él, puede producir graves lesiones y, en algunos casos, conlleva la muerte segura. Es la prueba final de la vida y su triunfo definitivo.

El palolo del Pacífico reduce al mínimo los riesgos del apareamiento explotando una habilidad que todavía encontramos inexplicable. Se trata de un gusano de 30 cm de longitud que vive por millones en los arrecifes de Fiyi y Samoa, en el Pacífico occidental, que excava con sus fuertes mandíbulas a través de los esqueletos óseos de los corales y come pequeños pólipos. En el interior de su túnel está a salvo de sus depredadores y raramente emerge al exterior.

Su cuerpo está dividido en segmentos, como una lombriz, y cada uno de ellos contiene un conjunto de órganos necesarios para la vida. Pero las glándulas sexuales se desarrollan sólo en los de la mitad posterior. Cuando llega el momento de la reproducción, el gusano proyecta su mitad posterior fuera del túnel y la desprende. Entonces, ésta serpentea hasta la superficie y allí libera sus células sexuales. Así, el gusano adulto, aún en su agujero, ha conseguido desovar sin arriesgarse en modo alguno.

Pero el éxito de esta técnica depende de la medida del tiempo. Si los gusanos deben conseguir una fertilización cruzada, todos ellos deben separar sus partes posteriores simultáneamente. Y lo hacen, en la oscuridad, durante los tres primeros días de la luna de octubre en cuarto creciente, y de nuevo otra vez en el mismo período de noviembre.

El palolo es muy apreciado por los habitantes de Samoa y Fiyi, y ambos pueblos son capaces de predecir la fecha de aparición de los gusanos. La noche anterior a que se produzca la subida, gente de todas las islas baja a las playas. Más o menos una hora antes del amanecer, algunos de los más ansiosos estarán ya vadeando en la oscuridad, buscando señales con las antorchas. Incluso antes de que la noche palidezca en el alba, verdes cordones serpenteantes se materializan en las negras aguas, subiendo en espiral hacia las luces. Suena la llamada de que los gusanos han sido vistos, y la gente que estaba durmiendo en la playa empieza a caminar por el agua armada con redes y palas. A medida que el alba va iluminando el mar, los gusanos ascendentes incrementan rápidamente su número hasta que extensas superficies del agua están cubiertas de ellos. En un buen año, pueden formar masas de varios centímetros de profundidad. Con chillidos de excitación y júbilo, la gente los saca a paladas y llena cubos. Grandes peces nadan entre ellos, moviéndose entre los pies de los pescadores y reclamando frenéticamente su parte del festín. La fina piel del palolo se rasga con las olas y los huevos y el espermatozoos tornan las aguas de un lechoso azul verdusco. Por el este, en el horizonte, el sol se levanta y en menos de media hora de la primera aparición de los gusanos, todo ha acabado.

Aún no entendemos cómo poblaciones tan vastas de estos sencillos organismos consiguen la sincronización. No es posible que cada gusano lleve consigo un reloj interno que llame a la acción cada 365 días, porque los movimientos de la Luna no están sincronizados con los de la Tierra, de manera que el cuarto creciente de octubre llega diez u once días antes cada año, hasta que retorna su ciclo. No puede

ser que los gusanos juzguen la fase lunar por su luz, ya que frezan esté el cielo claro o cubierto. Tampoco es posible que un grupo de gusanos vigilantes dé aviso a los otros, ya que los palolos de los arrecifes de Samoa y los de la zona de Fiji, a 900 kilómetros de distancia, desovan al mismo tiempo. Es más, la cuenta del tiempo parece ser bastante arbitraria, sin ninguna lógica celeste u oceánica, ya que el palolo del Pacífico tiene un pariente cercano en el otro lado del mundo, en torno a las Bermudas y las Indias Orientales, y aunque también desova con el tercer cuarto lunar, lo hace en julio y no en octubre.

Los gusanos palolo son o bien machos o bien hembras, pero muchos animales marinos son ambas cosas a la vez. Entre ellos se encuentran las babosas de mar, moluscos que perdieron sus conchas y desarrollaron una gran variedad de vistosos colores en sus cuerpos desnudos. A pesar de ello recorren ciertas distancias para asegurarse de que cada individuo encuentre un compañero con quien intercambiar células sexuales. Uno, el navanax, desarrolla sus huevos y esperma al mismo tiempo. Al encontrarse dos individuos maduros, alternan sus papeles. Primero uno se comporta como un macho, proyectando un largo pene, como si fuera un tentáculo, desde un poro de su cabeza y persiguiendo al otro, siguiendo su sendero de mucus. Cuando lo alcanza, el perseguido levanta su parte trasera, permitiendo al perseguidor que inserte su pene en el orificio genital de su parte posterior. Entonces los dos se mueven juntos en tándem. Pasados unos diez minutos, se separan y cambian los papeles. A veces forman incluso procesiones, en las que el primero de la fila actúa como hembra, el último como macho y los del medio son simultáneamente machos y hembras.

Las babosas de tierra también son bisexuales. Algunas especies empiezan con una forma y se tornan en la otra a medida que se desarrollan. La babosa oscura necesita un sitio húmedo y abrigado para sus huevos, y si es necesario, luchará con un rival para conseguirlo. Las dos pelean raspándose los costados uno contra el otro. El tamaño es muy importante en este duelo, y un individuo pequeño rara vez gana. Por otro lado, el traspaso de esperma puede ser realizado incluso cuando son pequeñas. Así, la babosa oscura se convierte, en la primera parte de su vida, en un macho sexualmente activo, y sólo cuando está del todo crecida empieza a producir huevos.

Todavía más sorprendente es la capacidad de algunos peces para cambiar su sexo. El pequeño pez payaso que retoza entre los tentáculos de las anémonas forma pequeñas comunidades dominadas por una pareja monógama. Los jóvenes no reproductores viven en anémonas cerca de la pareja reproductora, esperando su turno. Si el macho dominante muere, uno de ellos se convertirá en sexualmente activo y tomará su lugar. Pero si la hembra reproductora muere, es su compañero, el afligido macho, quien cambia de sexo y toma su relevo, apareándose con un nuevo macho salido de las filas de los subadultos.

Algunas especies de meros que también viven en arrecifes hacen las cosas de la forma contraria. Empiezan como hembras y visitan grandes machos, que ocupan y defienden territorios entre los corales. Pero como las pequeñas hembras crecen, entonces se tornan grandes como para tener un territorio por su propia cuenta. Cambian el sexo, empiezan a pelear y, una vez establecidos, esperan a un joven individuo, aún operando como hembra, para que venga y se les una.

Muchos animales pequeños (áfidos y ácaros, avispas y termitas) son capaces de

prescindir durante muchas generaciones del problema de tener que copular. Pueden producir huevos que se desarrollan sin ningún contacto con el esperma. Las crías producidas son clones, individuos genéticamente idénticos a su único progenitor. Una habilidad como ésta es de particular interés cuando un animal necesita generar una gran fuerza de trabajadores para aprovechar la rápida ventaja de una oportunidad efímera. Así, un único áfido puede provocar que el vástago de una planta sea infestado por miles de reproducciones orgánicas de él mismo en el espacio de pocas horas. Un ácaro puede autoduplicarse para formar una sólida alfombra que cubra el espacio disponible de un insecto huésped, y las reinas de las termitas y abejas se rodean a sí mismas con ejércitos enteros de trabajadores.

Muchos lagartos también se reproducen de esta forma, si bien es más difícil comprender el motivo. Al menos veintisiete especies, pertenecientes a siete familias, existen, si no en su totalidad, como hembras. No obstante, ninguno de estos individuos puede reproducirse a sí mismo en solitario. Cada uno necesita el apoyo y la estimulación de otra hembra, la cual representa el papel de macho cortejante. Más tarde, con la ayuda de otro compañero, este seudomacho producirá su propia descendencia.

Si esto es posible, ¿por qué un animal debe involucrarse a sí mismo en la difícil y peligrosa práctica de un acto sexual? La respuesta corriente que dan los biólogos es que este proceso permite una reconstrucción de los genes y, en consecuencia, produce variabilidad en la descendencia, lo que permite que siga adelante la evolución a través de la selección natural. Esto es de gran valor para un linaje de animales, ya que asegura que, si el hábitat varía, habrá siempre individuos que serán capaces de tomar ventaja con las nuevas circunstancias. Si todos fueran clones idénticos, una simple fluctuación ambiental podría matarlos a todos.

Algunos científicos encuentran insatisfactoria esta respuesta. En circunstancias estables, dicen, los beneficios de la reproducción sexual son, o bien inexistentes o bien muy pequeños comparados con las dificultades y peligros que los animales deben afrontar para encontrar y copular con el otro miembro de la pareja. ¡Cuánto más económico y eficiente sería para un animal el abandonar la búsqueda de compañero y dedicar todo este tiempo y energía en producir jóvenes por sí mismo! Una respuesta reciente a esta objeción sugiere que, de hecho, existen muy pocas circunstancias que sean estables. En todas partes hay organismos microscópicos causantes de enfermedades. Éstos, debido a que se reproducen a gran velocidad, están evolucionando y diversificándose y entonces pueden explotar las debilidades y vulnerabilidades de sus potenciales huéspedes. Debido a ello, los animales infectados deben ser capaces de estar cambiando su propia composición genética si no quieren sucumbir. El debate aún está abierto. Sin embargo, el caso es que, incluso aquellos animales que prescinden del comportamiento sexual durante muchas generaciones, revierten a él en ocasiones, y que para la inmensa mayoría de los animales superiores la sexualidad, con todos sus peligros y complicaciones, es la única vía para la reproducción.

Y, en realidad, puede ser muy peligroso. Es arriesgado para animales que son cazadores, puesto que están armados con dientes, garras y otras armas que, en un momento de pasión desenfrenada, pueden matar. Las arañas son uno de estos grupos.

Para las arañas la cópula es un trabajo complicado. El macho no tiene ningún

aparato anatómico especial para introducir su esperma en la hembra. En cambio, hila un pequeño pañal de seda. En él deposita una gota de semen desde el poro genital, situado en la parte inferior de su abdomen, y lo succiona con sus palpos, órganos parecidos a antenas, situados a ambos lados de su cabeza. Entonces debe empujar uno de ellos en el interior del poro genital de la hembra y arrojar un chorro de esperma como si fuera un líquido expelido por una pipeta.

Sin embargo, su problema principal no consiste en cómo transferir el esperma, sino en cómo acercarse lo suficiente para hacerlo sin perder la vida. Su compañera, después de todo, está armada con colmillos cargados de veneno asesino. ¿Cómo puede hacerle entender que él quiere ser una pareja y no una comida?

Las arañas lobo cazan por la vista, y tienen cuatro pares de ojos que les permiten hacerlo. Debido a ello, una araña lobo macho usa señales visuales para manifestar su identidad y sus intenciones. Su compañera es mucho mayor que él y debe ser cauteloso. A medida que avanza hacia ella, se eleva sobre sus patas y hace señales con sus palpos, que están pintados en blanco y negro, moviéndolos hacia arriba, hacia abajo y a los lados como un febril semáforo, como si su vida dependiera de ello, y en efecto así es. Repite esas señales una y otra vez. Si la hembra no está dispuesta a aparearse, corre hacia él, igual como si corriera hacia una presa, y el macho, claro, se retira muy rápido. Pero es en extremo persistente. Si al final ella cede, da su asentimiento haciendo vibrar sus patas delanteras. Ahora él puede aventurarse hacia ella. Trepa sobre su cuerpo con la cabeza mirando la parte trasera de ella, seguirá por su abdomen hasta alcanzar el poro genital e inyectará una gota de esperma. Entonces se inclinará hacia el otro lado y realizará una segunda entrega.

La pisaura, una de las arañas lobo europeas, no se embarca en estas negociaciones tan delicadas con las manos vacías. Primero el macho captura una mosca, que envuelve en seda. Cuando llega a una distancia notable de la hembra, se alza y se reclina hacia atrás de forma divertida, con sus patas delanteras sostenidas en vertical sobre la cabeza, agarrando su ofrenda con las mandíbulas. Si ella va a buscarla, debe primero alcanzarlo y recogerla. Tan pronto lo hace, el macho gira, se escurre debajo de su vientre y, mientras ella está ocupada desembalando su regalo, le hace entrega de su esperma.

Otras arañas que cazan de manera distinta han de conducir su cortejo de forma diferente. Las grandes arañas peludas americanas, conocidas como tarántulas, no tienen una vista muy aguda. Un macho que se encuentra a una hembra empieza a tamborilear el cuerpo de ella con sus patas delanteras. Ella reacciona como siempre hace cuando está alarmada, levantando sus patas anteriores. Sin embargo, el macho continúa dando golpecitos con dulzura. En respuesta, ella alza su cuerpo con las patas traseras y abre sus formidables colmillos curvados. Una simple puñalada de ellos acabaría con él. Pero éste tiene un equipo especial de seguridad. Un par de ganchos en sus patas delanteras encajan con los colmillos y, sosteniéndolos, los deja fuera de acción. En esta posición acerca el cuerpo al de ella, tamborilea con los palpos un redoble final en su pecho y entonces se inclina hacia atrás y consigue su propósito.

La araña cangrejo europea también es corta de vista. El problema del macho es grave, porque su compañera es muchísima mayor que él. Se le aproxima con un cuidado extremo, arrastrándose y moviéndose con lentitud. Cuando está cerca,

sigue adelante y la acaricia con sus patas delanteras. Siguiendo con sus caricias, sube sobre su enorme dorso, dejando detrás de sí un hilo de seda. Una y otra vez trepa a su colosal cuerpo, asegurando sus cuerdas sedosas en ambos lados hasta que la deja atada a la hoja donde ella está posada. Sólo entonces levanta su abdomen poco a poco y se arrastra debajo para aparearse. Las arañas de tela esférica son muy sensibles a las vibraciones. Cuando una hembra detecta los esfuerzos de un insecto cogido en su trampa de seda, se abalanza para clavarle sus colmillos. Muchas hembras pasan todo su tiempo paradas en la tela, por lo que el macho toca las hebras exteriores de la tela usando un ritmo regular especial, distinto de las sacudidas irregulares causadas por un insecto que esté luchando por liberarse. Entonces se arrastra hacia ella. Pero también trenza una cuerda de seguridad detrás de él, de manera que si ella no lo reconoce y lo ataca, puede deslizarse fuera de peligro.

La disparidad de tamaño entre macho y hembra es mayor en la araña *Nephila* de América tropical. El macho tiene que vérselas con una pareja que es tan grande como la mano de un hombre y mil veces mayor que él. Pero la diferencia es tan enorme que él no se halla en peligro, ya que es menor que el tamaño que la hembra considera digno de atención. Si ella fuera un pescador y él un pez, lo devolvería al agua. Cuando la encuentra, trepa a su inmenso cuerpo mientras ésta teje la red, y deposita su esperma –al parecer– sin que ella lo note.

Entre los mamíferos es normal que sea el macho el mayor de los dos sexos. Un macho de elefante marino crece hasta más de cuatro metros de longitud y puede pesar dos toneladas y media. Las hembras sólo son la mitad de largas y pesan un tercio de su peso. El apareamiento tiene lugar en las playas donde nacen las crías. Hay pocas hembras y muchos machos que las quieren, así que uno de ellos, si es grande y fuerte, puede dominar un largo trecho de playa y juntar allí todas las hembras en un harén. Entonces pelea con cualquier otro macho que se aproxime. Se yerguen uno frente al otro, inflando la vejiga de su nariz, rugiendo y mordiendo al otro con sus largos caninos hasta que los cuellos de ambos están rajados y enrojecidos por la sangre. Es esta gran necesidad de fortaleza física lo que ha llevado a los machos a ser mucho mayores que las hembras.

Un solo macho dominante, un señor de la playa, puede regentar un harén de hasta un centenar de hembras. Cuando una hembra cesa de amamantar a su cría, una serie de cambios hormonales en su cuerpo detienen la emisión de leche y causan la liberación de un óvulo de sus ovarios. Ahora está sexualmente receptiva. En este momento siente la urgencia de volver al mar. No comió nada durante las tres semanas que amamantó a su cría y ahora está en extremo hambrienta. Se aproxima al agua. El señor de la playa es rápido en detectar este propósito y carga hacia ella. Los machos satélite que yacen en torno a la periferia del harén están alerta de sus movimientos y mantienen el ojo fijo en ella. Tal vez más de una hembra está en movimiento. Si es así, el señor de la playa se encuentra ante un dilema. Al final debe decidirse por una y se arrastra con lentitud encima de ella. No importa cómo lo haga, ella no podrá dejarlo atrás. Él la agarra, con sus mandíbulas, por la piel del cuello, casi aplastándola con su peso. Mientras se encuentra así, distraído, un macho joven ve una oportunidad y le arrebató una de las otras hembras receptivas. Incluso si una hembra escapase de todos los machos de la playa y alcanzase el mar sin ser vista, sería atacada por otros machos que patrullan

en las olas.

El proceso de emparejamiento parece tan brutal y violento que cualquiera que vea estos dramas concluye que las hembras, al salir ilesas de los machos, estaban haciendo todo lo posible por permanecer sin aparearse. Sea o no sea éste el caso, las hembras de la mayoría de las especies están tan ansiosas de reproducirse como los machos, y muchas de ellas incluso corren muchos peligros para advertir su disponibilidad.

Los hámsteres enanos de Siberia son unos primos pequeños del hámster dorado de Siria, la popular mascota doméstica, que viven en las desérticas estepas abiertas del Asia central. El calendario de cría de la hembra está muy comprimido, ya que su vida es corta y dispone sólo de un único y breve verano siberiano para reproducirse. Como los elefantes marinos y otros mamíferos, no puede liberar un óvulo mientras esté produciendo leche para sus crías. De todas formas, es capaz de reducir el retraso que esto pudiera causar en su esquema reproductivo con una campaña publicitaria calculada.

La noche anterior al nacimiento de una camada, marca la vegetación que rodea la entrada de su cubil con secreciones vaginales olorosas. Entonces se retira bajo tierra, a su cámara de cría. Mientras, su aroma se difunde por las estepas. Los machos que se encuentren a medio kilómetro de distancia son capaces de detectarlo. La noche siguiente da a luz. Entonces dispone de tres horas antes de que necesite producir leche para sus hijos. En ese corto período debe aparearse de nuevo. Por entonces los machos, avisados con antelación de su condición, han llegado a la entrada de su agujero. Se aparean con uno de ellos. Después vuelve bajo tierra para cuidar de sus recién nacidos. Durante los próximos dieciocho días, mientras los amamanta, una nueva camada se desarrollará en su útero. Tan pronto como nacen, y antes de que les dé de mamar, se apareará de nuevo una vez más. Con esta programación tan bien planificada puede producir cuatro camadas durante su corta vida.

Un elefante hembra también proclama la noticia de su disponibilidad sexual. No lo hace con olores sino con sonidos y de forma que se asegura no tan sólo que coge un compañero, sino el mejor y el más poderoso disponible. La hembra llega a este período sólo una vez cada cuatro años y sólo durante seis días. El núcleo de la sociedad de elefantes es un grupo de hembras maduras, hermanas e hijas, con sus jóvenes inmaduros. Los machos errantes realizan visitas regulares a este grupo, olfateando a las hembras para ver si están o no en celo. Si una lo está puede haber una elección, pero el macho copula con una hembra sin demasiado o ningún cortejo.

Pero ése es sólo el inicio. Una vez finalizada la cópula, el macho permanece cerca de la hembra como si la vigilase. Entonces la hembra emite un profundo sonido retumbante. Algunas de las ondas que lo componen son audibles para los humanos, pero otras están muy por debajo del nivel de nuestros oídos y viajan largas distancias a través de las llanuras africanas. Un macho puede detectarlas hasta a ocho kilómetros de distancia. Los elefantes machos sólo son sexualmente activos durante un corto período del año. Entonces una glándula de ambos lados de la frente empieza a secretar una secreción viscosa que forma una mancha oscura que baja por el costado de la cabeza. En este período los machos son muy agresivos y están a la búsqueda de hembras. Si los profundos infrasonidos emitidos por una

hembra después de la cópula llegan a uno de ellos, pronto se pondrá a seguirla. Puede que descubra que el macho que la está escoltando es mayor que él, y entonces ése va a ser el final del caso. Pero si él es el mayor, expulsará al macho pequeño y él se apareará con ella. Tan pronto como lo ha hecho, la hembra repite de nuevo su llamada retumbante. Ésta puede ser escuchada por otro macho que puede ser incluso mayor. Muchas cópulas más tarde, cuando se aproxima el final de sus seis días de receptividad sexual, tendrá a su lado al macho mayor de varios kilómetros a la redonda. Tan sólo entonces, en su interior un óvulo se desplazará desde su ovario hasta el oviducto. Sólo ahora estará apta para concebir.

Las leonas, como los elefantes, viven en grupos familiares de hermanas, hijas y sus jóvenes. Los machos, o bien solos, o en grupos de dos o tres, se instalan con ellas. Pero pueden aparecer otros machos que desafíen a los residentes por el privilegio de permanecer con la familia de leonas. La aceptación de los recién llegados, una vez ganada la batalla y tomado el poder, está precedida por una carnicería. Los machos victoriosos matan a los jóvenes cachorros lactantes. Las hembras, sin bocas hambrientas que aprieten sus mamas, cesan de producir leche y entran de nuevo en celo. Entonces, los nuevos machos se aparean con ellas.

La explicación de este comportamiento, tan horrible para nosotros, es que el león, como todos los individuos animales, está preocupado no por el bien de la especie como un todo, sino por la propagación de su propia descendencia particular, de sus propios genes. Los cachorros apadrinados por otros no tienen lugar en su afecto o apoyo. Es sólo lo suyo lo que desea perpetuar. Desde el momento en que está siendo incitado a comportarse de esta forma por influencia de sus genes, puede decirse que son los genes por sí solos los que están trabajando de forma autosuficiente para asegurar su propia supervivencia.

Estas matanzas de jóvenes no emparentados llevadas a cabo por machos ocurren entre muchos animales. Los monos langures se comportan de esta forma. Su organización social, como la de los leones, está basada en grupos de hembras con sus jóvenes que están atendidas por un pequeño grupo de machos. Pocos de ellos permanecen largo tiempo con las hembras. Después de dos o tres años serán expulsados por otro grupo de machos y, una vez más, las muertes siguen a la toma de posesión. Los bebés son arrebatados cuando sus madres están despistadas y son muertos con un rápido mordisco. Cabría pensar que una hembra afligida tendría poco que hacer con el asesino de su bebé, pero no es así. Dentro de algunos días, a veces en horas, copulará con él.

Para un macho, la necesidad u oportunidad de destruir sus hijastros sólo puede ocurrir entre animales que tienen una larga gestación o cuyos jóvenes permanezcan dependientes por un tiempo considerable. Para la mayoría de los animales, éste no es el caso. Entonces la tarea reproductiva más importante del macho se limita a asegurar que es su esperma y no otro el que fertiliza los óvulos de la hembra. Pero incluso esto no es fácil de conseguir.

El macho de pez sol de bandas corteja la hembra entre los corales de un arrecife tropical mediante un gran espectáculo de temblores de aletas y colores relampagueantes. Si ve otro macho aproximándose, se lanza hacia él, lo echa fuera y después regresa para danzar en torno a la hembra, induciéndola a desovar. Pero cuando los dos van juntos, un tercer macho puede aparecer entre el coral donde estaba vagando, se desliza junto a la hembra, inyecta su esperma sobre los huevos y

desaparece con rapidez. A veces el primer macho está tan perdido en su excitación sexual que no se da cuenta de lo sucedido. Se conocen más de sesenta especies de peces que se comportan de esta forma.

Cuando pueden hacerse trucos como éstos, no es sorprendente que muchos animales se desplacen grandes distancias para obtener una hembra justo en el primer momento en que se convierte en sexualmente disponible. Una hembra de cangrejo sólo puede aparearse en el corto período mientras que se despoja de su viejo y estrecho caparazón y el endurecimiento del nuevo. Un macho, detectando que está a punto de llegar este breve período de disponibilidad por el desprendimiento de productos bioquímicos del cuerpo de ella cuando se prepara para este proceso, se subirá a su espalda y se fija allí, echando fuera a todos los rivales hasta ese importante momento.

Las mariposas *Heliconius* macho están igualmente atentas. No sólo son capaces de reconocer que una pupa colgando de un árbol a modo de gran semilla es de su propia especie, sino que pueden detectar de qué sexo es. Un macho que esté a punto de emerger de la pupa no será de su interés, pero si se trata de una hembra, se apiñarán a su lado, parándose en las ramitas cercanas. En el interior, el insecto se encuentra en los últimos estadios de su transformación de oruga a mariposa, su cuerpo hinchado, sus patas apretadas contra el tórax, sus alas arrugadas y sin hinchar. Cuando el momento de su emergencia está cercano, empieza a estremecerse. El extremo de la cápsula pupal se abre y empieza a salir. Los machos están ahora bateando sus alas con excitación. En algunas especies de *Heliconius* están tan ávidos de copular que usan las abrazaderas de la punta de su abdomen para horadar un pequeño agujero en la pared de la pupa, a través del cual insertan varios segmentos del extremo de su abdomen. De esta forma son capaces, cuando el extremo del abdomen de la hembra pasa junto al suyo, de aparearse antes de que ella salga. En otras especies, esperan hasta que su cuerpo está bien salido e incluso copulan con ella mientras su cuerpo aún está secándose y las alas expandiéndose.

Este veloz apareamiento provee a la hembra de *Heliconius* de todo el esperma que necesita. Lo mantiene vivo en su interior y lo emplea para fertilizar todos los huevos que pueda poner, unos pocos por día, durante los siguientes seis meses de su vida. Entonces, el macho debe tomar medidas para asegurarse que ningún otro macho le introducirá más esperma que pudiera desplazar el suyo. Durante el apareamiento la unta de un antiafrodisíaco, un olor que detiene a cualquier otro macho que quiera aparearse con ella. Más tarde, cuando es cortejada por otros machos, ella misma dispersa este mensaje químico, exponiendo su glándula abdominal y erigiendo un par de malolientes bastoncitos similares a plumas del final de su abdomen. Cómo el macho la estimula a hacerlo y por qué debe ser ventajoso para ella tener sólo un macho y no varios, es aún objeto de estudio. Puede ser que la aventurada empresa de ser montada e impregnada por un macho rival conlleve tal riesgo de daño que es ventajoso para ella dejar bien claro a los potenciales seguidores que ya fue fertilizada.

Otras mariposas tienen otros métodos de prevenir copulaciones subsiguientes. Después de depositar su esperma, inyectan un tapón de una sustancia maleable que se endurece en contacto con el aire para formar una especie de cinturón de castidad, tan grande, tan embarazoso y tan impenetrable que ningún otro macho puede traspasarlo. Los mosquitos y las moscas de la fruta hacen una cosa parecida.

Incluso los mamíferos usan esta técnica para proteger su paternidad. El erizo macho, después de eyacular su esperma, produce un tipo de goma que sella el orificio de la hembra. Las ratas, murciélagos y algunos marsupiales hacen lo mismo.

Los perros tienen una manera un poco distinta de conseguir el mismo fin. Es un hecho conocido por cualquier criador de perros, pero su función no es reconocida y considerada una clase de infortunado accidente. Después de la cópula, el perro desmonta sacando las patas delanteras del lomo de la hembra, poniéndolas en el suelo. Pero el pene aún sigue en su interior, de tal manera que la pareja permanece unida. Esto es debido a que, justo antes de la eyacuación del esperma, la base del pene se infla como un bulbo. Incapaz de retirarlo, quiera o no, levanta una de sus patas posteriores por encima de la espalda de la hembra, de forma que la pareja, aún sujeta, están cola con cola y mirando direcciones opuestas. Pueden permanecer así durante una media hora o más. Al final baja la hinchazón del macho y ambos pueden separarse. En este momento su esperma habrá alcanzado los óvulos en el interior del oviducto y los habrá fertilizado. Ahora, aunque ella fuera a aparearse de nuevo, por lo menos esos óvulos se desarrollarán como cachorros suyos.

Las libélulas tienen aún otro sistema de dar prioridad a su esperma. El método de copulación de los machos, como el de las arañas, no es frontal. Él produce su esperma de la manera normal, en un poro del extremo de su cuerpo, pero entonces arquea su abdomen hacia delante y lo transfiere a un dispositivo copulador especial en su parte inferior, cerca del tórax. Éste es llamado pene, aunque se trata, de hecho, de su aparato sexual secundario, no del primario. Cuando encuentra una hembra, la agarra por la parte posterior del cuello con las abrazaderas del extremo de su abdomen. Entonces, la hembra curva su cuerpo hacia delante y atrás hasta que toca su pene. Los dos están ahora conectados en una rueda y pueden permanecer así por espacio de una hora. La mayoría de los apareamientos requieren unos veinte minutos. Durante todo este período, el pene del macho está dentro de la hembra, pero en los quince primeros minutos no hay transferencia de esperma. El extremo del pene está armado con una variedad de barbas y garfios, y mientras se mueve dentro de la hembra, elimina cualquier esperma que un macho pueda haber depositado antes. En algunas especies el extremo del pene se hincha, empujando el esperma previo hacia lugares lejanos del tracto reproductivo de la hembra, donde ella no pueda utilizarlo. En otros, este extremo lleva una pestaña debajo de la cual queda atrapado el esperma del predecesor. Sólo al final, en el último minuto de una cópula de veinte minutos, la libélula macho inyecta su propio esperma.

De esta manera, cada animal, macho y hembra, se esfuerza en desarrollar una amplia variedad de estratagemas para asegurarse que sus genes, y no los del rival, se combinarán con los de la mejor pareja posible y serán pasados a la siguiente generación. Los naturalistas tienden a asumir que si presencian un comportamiento individual realizado de forma particular, todos los otros individuos de esa especie actuarán de manera similar. Una y otra vez, mientras nuestros conocimientos aumentan, los animales demuestran ser más variables y más inventivos de lo que podemos suponer. Los estorninos del norte de Europa migran, mientras que en Gran Bretaña son sedentarios; los leones cazan de una forma en las llanuras herbáceas del Serengeti, pero usan un método bastante

distinto en el desierto del Kalahari. Y cuando se acerca la fase más crucial de sus vidas, la reproducción, los animales pueden alterar su comportamiento para seguir sus circunstancias ambientales y sociales. Tomemos, por ejemplo, una especie como el acentor común, tan abundante en los suburbios de Gran Bretaña. Los naturalistas han sabido de siempre que la hembra del acentor construye su nido e incuba sus huevos sin ayuda y que el macho no hace nada más que asistir en la alimentación de los pollos. La vida doméstica del acentor parecía, en vista de ello, ser la de una formal pareja monógama, incluso si el macho era algo negligente como padre. Sólo cuando una población entera fue anillada, de forma que los individuos podían ser identificados, los ornitólogos se dieron cuenta de lo socialmente emprendedores que pueden ser los acentores.

Los jardines británicos varían en la cantidad de alimento y alojamiento que ofrecen a un pájaro. Algunos, con anchos céspedes y pavimentos, son pobres; otros, llenos de arbustos y matas de flores, están llenos de comida. Los acentores hembra reclaman territorios basados en la cantidad de alimento que puedan proveer. Un jardín rico puede ser compartido por diversas hembras, mientras que uno del mismo tamaño pero constituido por césped sólo es capaz de albergar a una. Los machos, por otro lado, reclamarán un área tan grande como sean capaces de defender contra los rivales, cantando o por enfrentamiento físico. Si los territorios de un macho y una hembra coinciden, entonces la pareja será monógama y el macho ayudará a la hembra a alimentar con insectos a sus polluelos. Una pareja así puede tener, de media, una nidada de cinco pollos.

Por el contrario, si el jardín es rico en alimento, entonces dos hembras pueden anidar en el territorio de un único macho. Éste no permitirá a ningún otro macho en este límite, así que se encontrará con dos hembras. Cada una construye un nido y él cópula con las dos y lleva comida a ambos nidos. Sin embargo, sólo tiene un par de alas. Por duro que trabaje, no podrá proveer a las dos familias con tanta comida como llevaría a una sola. Así pues, el tamaño de cada nidada es algo menor que el de una pareja monógama. Cada una de sus hembras saca, no cinco, sino sólo cuatro o incluso tres pollos. Él, no obstante, se ha beneficiado de la situación, ya que es padre de entre siete y ocho crías.

Por otro lado, donde hay montones de césped y poca cobertura, una sola hembra encontrará varios machos cantando y reclamando distintas partes de su territorio. Así que, aunque sólo construya un nido, podrá aceptar dos compañeros. Después de una serie de disputas con su rival, uno de ellos se convierte en el dominante y de forma ostensible en su pareja. Copula frecuente y conspicuamente con ella. Uno puede pensar que el macho subsidiario enfrentado a esta situación se iría y buscaría suerte en cualquier otro lugar. Pero por entonces la mayoría de los territorios están ocupados y el tener más de un macho que trae comida a sus pollos beneficia a la hembra. Así que busca al macho subordinado entre los arbustos y allí, en silencio y con el mínimo de bullicio, también se aparea con él. Animado de esta forma, permanece y ayuda a llevar comida a los pollos, de los cuales el macho dominante parece ser el padre. Pero cada huevo es resultado de una cópula distinta, así que, ¿quién sabe? Trabajando en conjunto, el trío puede ser capaz de criar siete u ocho pollos. La mayoría pueden ser la progenie del macho dominante y algunos pueden ser los retoños del subordinado. Pero la hembra lo tiene mejor que ninguno de ellos. Todos llevan sus genes.

Ésta no es la lista completa de las variantes en las relaciones sexuales de los acentores. Algunas veces dos machos pueden compartir dos hembras, cada una de ellas apareándose con ambos. En otras circunstancias, dos machos pueden compartir tres hembras. Los inventivos acentores son capaces de modificar su comportamiento para asegurar que producen el máximo número de jóvenes que ese territorio concreto puede soportar.

Los humanos, en su forma egocéntrica, tienden a suponer que el arreglo marital que practican entre ellos es la norma. Para mucha gente, eso significa una pareja monógama que permanece unida toda su vida y que así son capaces de ayudarse uno al otro para criar una sucesión de jóvenes hasta la independencia. Muy pocos mamíferos arreglan sus cosas de esta manera. Incluso entre las aves que, debido a los requerimientos de los jóvenes, son monógamas, una relación que permanezca para toda la vida es inusual. Pero ocurre.

En el hemisferio sur viven dos especies de grandes albatros, el viajero y el real. Son las mayores y más longevas de todas las aves voladoras, con una envergadura de unos 3.4 metros y una longevidad de cincuenta o más años. Un individuo pasa los años de su inmadurez en el mar, donde se alimenta cogiendo calamares, krill y peces de la superficie del agua. Cuando tiene unos cinco años, encuentra su camino hacia una colonia de cría, por lo general aquélla en la que nació. Allí conoce otros jovenzuelos de su propia edad y empieza una serie de exhibiciones de cortejo que son las más largas de todas las danzas de las aves. Se picotean, frotando su pico arriba y abajo con la punta del otro. Crotorean, palmeando sus mandíbulas para producir un ruido como la carraca de un aficionado al fútbol. Apuntan hacia el cielo, elevando su pico verticalmente y emitiendo un reclamo maullante. Y en la demostración más espectacular de todas, extienden sus inmensas alas y danzan uno en torno al otro. Estos movimientos están enlazados en largas secuencias que los ocupan hora tras hora, día tras día, durante semanas, hasta acabar. Forman grupos de más o menos media docena, con parejas en particular que danzan juntas de forma regular pero, en ocasiones, si hay alguna pausa en la interpretación, un mirón se entromete y empieza, como si se reconociese que eso era un baile de intercambio de parejas.

Al final del celo, cuando las parejas nidificantes ya han puesto sus huevos, los adolescentes dejan la colonia y retornan al mar para reanudar por separado sus días en busca de comida. Pero al año siguiente, cuando vuelven, lo reanudarán donde lo dejaron. Las asociaciones inauguradas el año anterior deben ser reforzadas. Incluso ahora sus exhibiciones no conducen al apareamiento. Es más, estas parejas danzarán juntas durante dos o tres temporadas, tornándose unidas al otro, antes de que finalmente copulen y construyan juntos el cuenco de fango y vegetación que constituye el nido de un albatros. En él, la hembra deposita un enorme y único huevo.

A lo largo de su primera temporada de cría, la pareja reacciona afectivamente hacia el otro, repitiendo en menor grado las actuaciones con las que se recreaban cuando se encontraron por primera vez. La incubación, sin embargo, es un trabajo exigente. Puede requerir hasta ochenta y cinco días, más que cualquier otra ave voladora, y en las frías islas subantárticas donde la mayoría de los grandes albatros anidan, el huevo se enfriaría rápidamente si fuese abandonado durante un corto período de tiempo. La pareja se releva en esta tarea. Mientras uno está incubando,

el otro va al mar para alimentarse. Puede viajar incluso a más de 1000 kilómetros a lo largo del océano, mientras su compañero permanece inmutable protegiendo el huevo. Pueden pasar varias semanas antes de que el que vagaba en busca de comida tome su turno y permita al compañero irse y alimentarse.

Cuando al final eclosiona el huevo, las labores de los adultos se intensifican. Cada día uno de ellos vuela para recoger comida, digiriéndola mientras está en el mar y regurgitándola para el pollo en forma de un rico aceite concentrado, un método que permite al padre traer la máxima cantidad de calorías nutritivas. Pasadas tres semanas, el ritmo en la alimentación disminuye y los padres viajan más y más lejos para conseguir alimento. El seguimiento de estos adultos vía satélite reveló que, de forma casi increíble, pueden volar cerca de 1300 kilómetros en un día, explotando el viento y planeando durante largos períodos, batiendo rara vez sus alas. Pero el vínculo de la pareja es tan fuerte que, incluso después de un viaje de varios miles de kilómetros, recorrerán todo el camino de regreso con sus estómagos llenos para alimentar a su cría y permitir a su compañero abandonar el nido y comer.

La joven ave requiere un largo tiempo para crecer. Debe desarrollar unas alas fuertes, ya que una vez abandonado el nido, deberá estar en el aire durante mucho tiempo y permanecer lejos de tierra durante años. Formar unos músculos y huesos adecuados para esto requiere una gran cantidad de alimento. Los adultos trabajan duro transportando comida, pero incluso así transcurren diez meses desde que se puso el huevo y el joven extiende sus alas y se desliza lejos sobre el océano por primera vez.

Una vez criado con éxito su pollo, los padres pueden ahora cuidarse a sí mismos. Necesitan más de dos meses para recuperar la condición de cría y para ello se van lejos, al mar, durante más de un año. Pasados dos años desde la última puesta, siguiendo cada uno su propia ruta, vuelven a reencontrarse de nuevo en el mismo lugar del nido o cerca de él. Las largas tareas necesarias para criar su retoño dictan que el macho y la hembra deben permanecer juntos si han de tener éxito como padres, y los lazos de pareja desarrollados por las danzas de sus nupcias parecen inquebrantables.

Cualquiera que pase algún tiempo observando a los animales debe concluir que, por encima de todo, el propósito de la existencia de un animal es pasar alguna parte de sí mismo a la siguiente generación. Muchos lo hacen directamente. Unos pocos, como los miembros del equipo de la mangosta enana, las abejas obreras o los arrendajos de Florida, que ayudan en el nido, lo hacen indirectamente asistiendo a un individuo reproductor cuyos genes comparten. De la misma manera que las herencias que los humanos dejan en testamento a la siguiente generación no sólo son genéticas sino, en el mismo grado, culturales, esto es también válido para el reino animal.

Para conseguir este fin, los animales, incluyéndonos a nosotros, soportan toda clase de adversidades y superan todo tipo de dificultades. Los depredadores son burlados, se consigue el alimento, se pelea con los rivales, se selecciona la pareja y se vencen las complejidades del apareamiento hasta que, al final, la siguiente generación es traída al mundo. Entonces llega su propio turno de transmitir los genes a través de un nuevo ciclo de la interminable prueba de la vida.

AGRADECIMIENTOS

Dudo sinceramente que ninguna persona pueda ser testigo directo de las innumerables actividades que se describen en las páginas precedentes. Ciertamente, yo no lo he sido; he basado mis relatos en las descripciones detalladas publicadas por zoólogos en revistas especializadas y en otros medios. Estas fuentes de información son tan numerosas y dispares que resultaría imposible enumerarlas todas en un libro de estas características. Pero como cualquiera que escriba sobre temas científicos, sean especializados o de divulgación, he escrito lo que he escrito gracias al trabajo y a las observaciones de un gran número de personas que me han precedido.

Si bien he podido ser testigo directo de algunas de las escenas de animales en la naturaleza, he tenido que contar, incluso para éstas, con la ayuda y el consejo generoso de algunos científicos que han estudiado estos animales, en muchos casos, durante años y años. En mis viajes por África debo expresar mi más profundo agradecimiento a Christophe y Edwige Boesch, Mark Collins, Hussein Isack, Paul Kabochi, Cynthia Moss, Craig Packer, Joyce Poole y Rüdiger Wehlen; en Norteamérica, a Víctor van Ballenberghe, John Fitzpatrick, John McCosker, Gary McCracken, Chris O'Toole, Henriette Richard, Mel Sunquist y Glen Wolfenden; en América del Sur y Central, a Anne Brooke, Claudio Campagna, Nigel Franks y Larry Gilbert; en las islas Christmas, a Hugh Yorkston; en las Bahamas, a Denise Herzing; en Samoa, a Lui Bell y Karl Marshall; en Malasia, a Ivan Polunin y Jason Weintraub; en la Unión Soviética, a Alexei Suvarov y Kathy Wynne-Edwards; en Irlanda, a Christopher Moriarty; en Nueva Zelanda, a Chris Robertson; y, en Australia, a Dawn y Cliff Erith, Chris Hill y Peter Jacklyn.

En algunos casos, he utilizado como fuente de información las filmaciones de los cámaras que trabajaban en la serie de televisión. Sus perspicaces y experimentados ojos les permitían discernir muchos aspectos del comportamiento animal con una especial claridad, revelando, en ocasiones, detalles que no habían sido observados anteriormente. También a ellos les debo mi agradecimiento. Los especialistas en investigación descubrieron historias que hasta ese momento me habían sido desconocidas; los técnicos de grabación y los ayudantes de producción, tras escuchar lo que yo decía sobre el terreno, tuvieron la gentileza de corregirme si mis ideas no se expresaban con la suficiente claridad. A todos ellos, mi más sincero agradecimiento.

Existen dos personas más con las que me siento en deuda. Jennifer Fry descubrió las fotografías con las que se ilustró la edición inglesa de este libro; y Nick Upton leyó el manuscrito e impidió que cometiera errores en mis planteamientos teóricos y en mi presentación práctica.