

cuernos:



Los cuernos de los machos de *Xylotrupes gideon* siguen el modelo de "todo hacia adelante", útil para combatir sobre una superficie poco curvada (p.ej., un tronco ancho) en la que las uñas del adversario constituyen el anclaje a vencer. Este tipo de conformación se observa también en las especies del género *Dynastes*.

un nexo entre mamíferos e insectos millones de años después

José Manuel Echevarría Mayo

C/Santiago Rodríguez Conde, 28.
Alpedrete (Madrid).

La adaptación de los seres vivos a las circunstancias específicas del entorno en el que sobreviven determina muchos de los rasgos característicos de las distintas especies. Algunos de ellos afectan al aspecto exterior de los individuos y originan la increíble variedad de formas que vemos a nuestro alrededor. Casi todo es posible en el mundo biológico y algunos de esos aparentes caprichos que adornan a animales y plantas han ejercido sobre nosotros una particular fascinación, ocupando a veces un lugar preeminente en nuestro acervo cultural. Y los cuernos son, quizás, el paradigma de tal fascinación. Desde la riqueza hasta la infidelidad conyugal, los cuernos han representado y representan multitud de conceptos en las distintas culturas humanas.

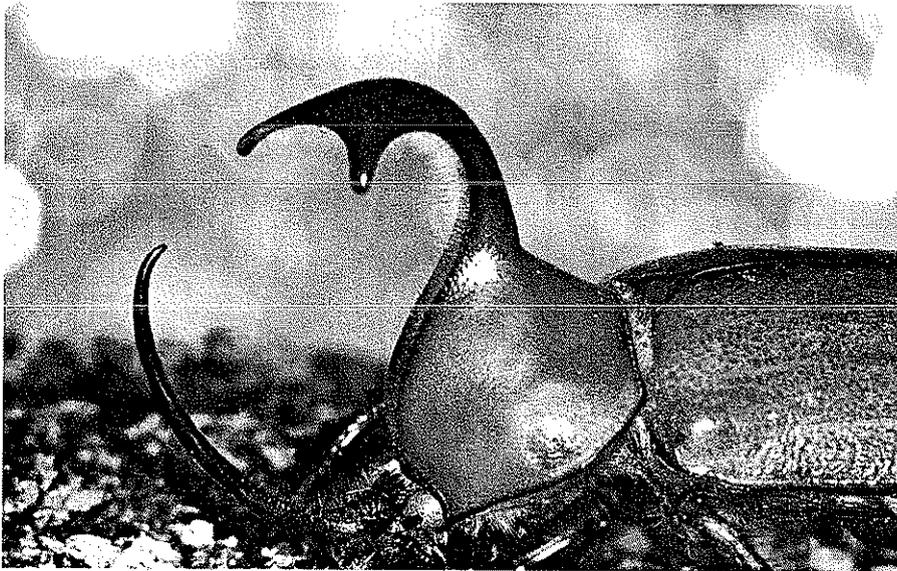
Aunque a los ojos del hombre-cazador los cuernos eran las poderosas armas defensivas de sus dueños, algunos de los conceptos que los humanos hemos asociado a ellos hacen muy patente la claridad con la que logramos captar desde tiempos remotos su principal significado biológico. Los cuernos son, ante todo, un atributo sexual; un elemento de seducción y, a la vez, un argumento contundente en la brava lucha por el derecho a reproducirse. En la exhibición de cornamenta de un venado joven y fuerte hay mucho más mensaje para las ciervas en celo y para los machos competidores que para la manada de lobos merodeadores. Y en el trofeo exhibido en la chimenea del salón no digo yo que no haya mucho orgullo de cazador, pero sin duda hay algo más. Durante mucho tiempo, los entomólogos consideraron que los cuernos y mandíbulas corniformes que presentan algunas especies de coleópteros constituían armas defensivas con las que hacer frente a los depredadores. Más adelante y durante algún tiempo, se impuso la idea de que esos apéndices eran meros adornos carentes de utilidad práctica o función biológica alguna, lo que entraba en franca contradicción con los conceptos generales sobre las relaciones estructura-función en los seres vivos y el papel de la selección natural como elemento modelador de las estructuras anatómicas. Tras haberse

estudiado en detalle el comportamiento de distintas especies de coleópteros cornudos en condiciones naturales o muy próximas a ellas, la polémica no se ha cerrado totalmente. No obstante, las observaciones ponen de manifiesto una extraordinaria semejanza entre mamíferos y coleópteros en lo que se refiere a la función biológica de sus adornos cefálicos y esta semejanza constituye, para mí, uno de los ejemplos más llamativos e interesantes de evolución convergente que se haya encontrado hasta ahora.

CUERNOS PARA TRABAJAR

Entre los Scarabaeidae coprófagos, los cuernos son frecuentes y podrían servir como herramienta de trabajo. La movilidad del clipeo permite mover el cuerno cefálico de arriba abajo y, en menor medida, en desplazamientos laterales, lo que haría posible su uso para separar y acarrear las piezas de excremento que luego serán enterradas como alimento para las larvas. En España, las especies del género *Copris* presentan largos y puntiagudos cuernos cefálicos. Aunque tanto los machos como las hembras poseen su cuerno, éste está mucho más desarrollado en los grandes machos y se acompaña de un pronoto elevado y esculpido. En las especies del género *Bubas*, existen dos cuernos cortos y romos en el clipeo de los machos y una prolongación corniforme en el pronoto, que se asemeja a la joroba de un bisonte. En las del género *Ontophagus*, los cuernos del clipeo pueden ser pares, inclinados y curvos (*Ontophagus taurus*) o únicos, rectos y verticales (*O. vacca*, *O. verticicornis*). En la mayoría de estas especies, la disposición y movilidad del cuerno cefálico sugiere su posible uso como herramienta, si bien los datos experimentales y las observaciones de campo al respecto son, en lo que conozco, muy escasas.

Sin embargo, la utilidad de los cuernos como herramientas no es en absoluto evidente entre los Geotrupidae. Así, la compleja cornamenta que adorna a los machos de las



Por el contrario, los de los machos de *Golopha* spp se disponen en una conformación "todo hacia arriba", que facilita la lucha sobre una superficie vertical en la que el oponente se ancla firmemente abrazando el contorno con sus patas. La posición del cuerno cefálico, una vez deslizado por debajo del rival, permite un recorrido muy amplio que hace posible desasir sus patas del sustrato. En la imagen, ejemplar macho de *Golopha pizarro*.

especies ibéricas de *Typhoeus* y *Ceratophyus* parece muy poco probable que responda a esta función. En *Typhoeus*, el clipeo es inerme y el pronoto posee tres largos cuernos proyectados horizontalmente hacia adelante que carecen de movilidad propia. En *Ceratophyus*, el cuerno vertical que nace del clipeo llega a encontrarse con el largo cuerno que parte del centro de pronoto. Aunque el conjunto podría quizás utilizarse como pinza de transporte, jamás se ha observado –en lo que conozco– que se le dé tal uso. Por lo demás, las hembras de estas cuatro especies son infatigables trabajadoras, pero carecen totalmente de cuernos.

CUERNOS PARA COMBATIR

La lucha por la posesión de las hembras en celo es la principal utilidad que dan los machos de los mamíferos herbívoros a sus cuernos. Hoy se puede afirmar que los cuernos que poseen los machos de muchas especies de Dynastidae juegan exactamente el mismo papel. La disposición de los cuernos de los dinástidos es similar a la que se ve entre los Scarabaeoidea coprófagos. Sin embargo, el gran tamaño que alcanzan muchos dinástidos tropicales y la gran diversidad de formas que presentan sus cuernos los convierten en los escarabajos "cornudos" por excelencia. La posesión de cuernos está siempre circunscrita a los machos y el cuerno cefálico está siempre presente, aunque sólo sea en vestigio. El pronoto puede adornarse con un único cuerno medio o con dos cuernos que nacen de los ángulos delanteros. Las formas de los cuernos de los dinástidos son tan variadas y caprichosas que más parecen el sueño de una mente imaginativa que el resultado de la selección natural. En el *Xylotrupes gideon* de las selvas malayas, el pronoto entero se alarga en un cuerno medio que acaba en una punta bífida como lengua de serpiente; en la *Allomirhyna dichotomus* de Formosa, el clipeo proyecta un cuerno curvo y vertical que acaba en dos puntas divergentes y, a su vez, bífidas; en los *Dynastes* sudamericanos y en otros géneros próximos de Sudamérica y África, los cuernos únicos del clipeo y el pronoto se proyectan hacia adelante, dando forma a una pinza que en el gigantesco *Dynastes hercules* llega a medir casi 10 centímetros. En realidad, la variedad de cornamentas en los dinástidos cubre un espectro tan amplio o más que el que va desde las pequeñas puntas de un corzo hasta las fantásticas astas de un gran macho de caribú.

La forma en que los machos de los escarabajos dinástidos utilizan sus cuernos en la lucha por las hembras se ha estudiado en detalle en el *Golopha porteri*. Los machos de esta especie poseen un largo y fino cuerno aserrado dirigido hacia arriba desde el clipeo y otro igualmente fino y casi vertical que parte del centro del pronoto, acompañándose de unas largas y poderosas patas delanteras. El encuentro con las hembras sucede sobre las gruesas cañas verticales de una gramínea, a cuya superficie se abrazan estos escarabajos con gran fuerza. Cuando dos machos competidores se encuentran frente a frente, agachan la cabeza hasta colocar su cuerno inferior paralelo a la caña e intentan deslizarlo por debajo del cuerpo del oponente. El primero que lo consigue empuja con fuerza su cabeza hacia arriba hasta lograr –si hay suerte– desasir las patas del rival. En ese momento, el cuerno superior actúa como el segundo brazo de una pinza y el perdedor queda pateando en el aire y es arrojado a continuación al suelo mediante un rápido giro. En algunas especies de dinástidos, la cópula sucede en lugares concretos en los que el macho ha preparado previamente un habitáculo destinado a la puesta de huevos, de forma que las hembras buscan compañeros que, además de atractivos, hayan demostrado ser habilidosos en la construcción de un buen refugio para la prole. Así, las luchas entre machos pueden suceder sin la presencia de una hembra y tienen por objeto la conquista y defensa del habitáculo construido por uno de los luchadores. Aunque la conformación de los cuernos de cada especie pueda determinar distintas técnicas de lucha, es muy probable que la estrategia general sea siempre la misma y que el fin último no sea herir al vencido, sino simplemente alejarle de la escena.

La superfamilia Lucanoidea incluye las especies conocidas vulgarmente como "ciervos volantes". Como puede deducirse fácilmente de su nombre común, los ciervos volantes poseen grandes cuernos ramificados que recuerdan a las astas de los venados y que, con unas u otras variaciones, se repiten en los machos de especies que habitan áreas geográficas muy alejadas. Sin embargo, estos apéndices tan asimilables a los auténticos cuernos de los ciervos no son prolongaciones del clipeo o del pronoto, sino mandíbulas monstruosamente desarrolladas y transformadas. Lo más fascinante del caso es que los ciervos volantes utilizan esos "cuernos" para pelear por las hembras de forma similar a la observada entre los dinástidos, aún cuando la naturaleza de los apéndices de unos y otros asegura que provienen de fenómenos evolutivos totalmente independientes. En este caso, las luchas se desarrollan sobre las ramas de los árboles. La fijación a la rama la

proporcionan las tibias aserradas y las fuertes uñas que rematan los tarsos de todas las patas y la técnica consiste en usar las grandes mandíbulas como pinzas para asir al oponente por los costados, levantarlo en el aire y arrojarlo al suelo. Las observaciones de campo realizadas sobre el lucánido chileno *Chiasognathus grandtii* revelan un comportamiento similar y sugieren que éste puede ser común a todos los lucánidos dotados de mandíbulas corniformes.

Y, SIEMPRE, CUERNOS PARA IMPRESIONAR Y SEDUCIR

Quien está familiarizado con las pautas de conducta de los ciervos durante la berrea conoce dos hechos muy claros: el primero, que las ciervas aceptan mejor a los machos que exhiben grandes cornamentas; el segundo, que rara vez se ven enfrentamientos manifiestamente desiguales entre machos. El macho fuerte y poderoso consigue, con su mera presencia, acaparar la atención de las hembras y disuadir a los competidores menos aptos para la pelea. Sólo otro macho de planta gallarda será un posible rival para el combate.

A parte de los ejemplos de coleópteros cornudos que he mencionado hasta aquí, la familia Cetoniidae alberga, en el África tropical, algunas especies dotadas de cuernos. En lo que he podido saber, no hay ninguna constancia de que los cetónidos africanos cornudos usen sus cuernos como herramientas o como armas en la competencia por las hembras, sino que todo sugiere que se trata de meros atributos sexuales para atraerlas. En los machos de algunas especies, como las de los géneros *Eudicela* o *Chelorrhina*, los adornos cefálicos llegan a ser muy complejos y de gran tamaño relativo, lo que hace suponer que son el resultado de un fenómeno adaptativo tan complejo como el que haya gobernado el desarrollo de las mandíbulas en los lucánidos o el de los cuernos en algunas familias de Scarabaeoidea.

El mundo de los insectos —con su abrumadora diversidad— resulta mucho más difícil de estudiar que el de los vertebrados. No obstante, todo sugiere que los cuernos de los machos desempeñan un papel similar de disuasión-sedución-lucha en la competencia por las hembras. Cada vez está más claro para los zoólogos —y también para los antropólogos y sociólogos— que la elección de la pareja por parte de la hembra constituye un elemento fundamental en la selección de los genes más aptos para la supervivencia de las especies animales. Todo parece, pues, indicar que en cuestiones de amor eligen ellas, por más que los criterios que guían su elección esten, a menudo, muy lejos de ser evidentes. Por alguna razón, la vistosidad de los cuernos es, en algunos mamíferos e insectos, un elemento de confianza para la hembra, algo así como una guía que le permite identificar al compañero más adecuado; y que, además, puede ayudar a éste a eliminar competidores. Habida cuenta de la extraordinaria complejidad de la constelación de genes que definen a un ser vivo superior, se me antoja un misterio que un solo carácter externo pueda influir tan poderosamente en la selección de los individuos elegidos para transferir sus genes a la siguiente generación. Quizás la capacidad de desarrollar una cornamenta poderosa y florida —esté hecha de cuerno auténtico o de quitina— refleje algo así como un estado de buena salud "genética" que convierta a sus poseedores en los padres más adecuados. En cualquier caso, el hecho de que seres tan alejados filogenéticamente como los mamíferos ungulados y los escarabajos —cuyos caminos evolutivos se separaron en la noche de los tiempos— hayan coincidido en desarrollar unos apéndices tan similares en su aspecto, su localización física y su función biológica es algo que produce auténtico estupor, pero que esconde a buen seguro una lógica oculta. Quizás

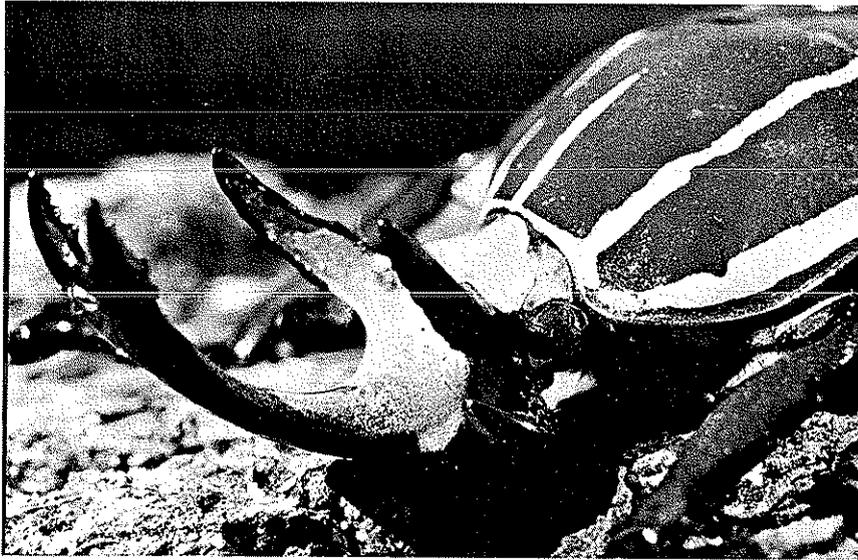


En el género *Megasoma*, todo el potencial de lucha reside en la forma de cuchara del largo cuerno cefálico, aunque en algunas especies existen puntas pronotales suficientemente largas como para completar una pinza. Este macho de *Megasoma elephas* fue fotografiado en la aldea de Parismina (P.N. de Tortuguero, Costa Rica), gracias a un vecino que recogía y daba refugio en un árbol de su jardín a todos los ejemplares que encontraba aturridos en las farolas del pueblo.

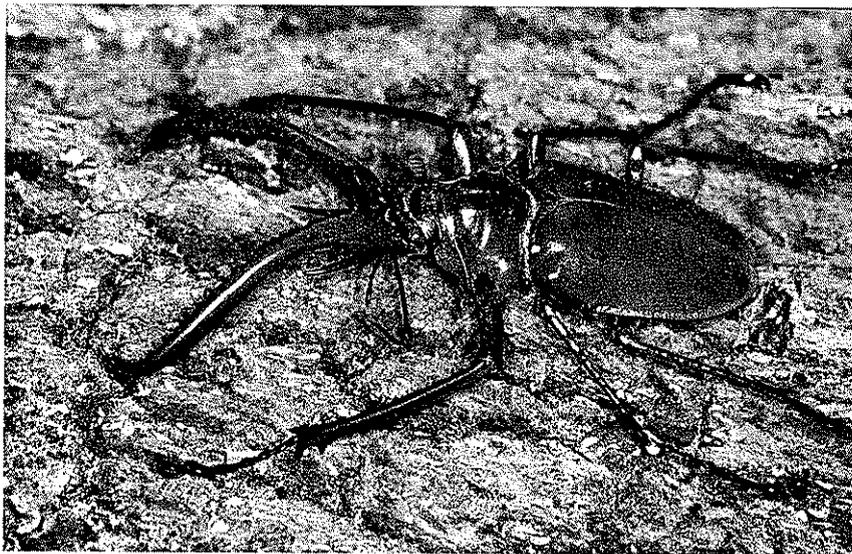
sucedará —como proponía hace años un zoólogo australiano en un divertido y extraño libro profético— que de aquí a unos millones de años las praderas de la Tierra estén pobladas por "conejiropes" y otros descendientes de los roedores actuales —los supervivientes natos del mundo de los mamíferos— que luzcan sobre sus cabezas complicadas y majestuosas cornamentas; y que estos adornos les sirvan, también, para triunfar en ese sutil juego de la seducción que nos permite proyectar nuestro "yo" hacia el futuro.

CHICO POCO AGRACIADO BUSCA CHICA BIEN DISPUESTA

La aplicación directa de estas ideas predice que, en una determinada especie, los linajes genéticos asociados a machos de cornamenta endeble o poco desarrollada desaparecerán rápidamente. En otras palabras, que tras algunas generaciones, la inmensa mayoría de los machos de la especie lucirán las cornamentas más espectaculares que esa especie sea capaz de producir. Sin embargo, en todas las especies de escarabajos cornudos existe una población de machos de cornamenta escasa que es muy superior a la que podría generar por simple regresión genética a partir de linajes de machos de grandes cuernos. En las películas, la chica siempre acaba emparejándose con el vistoso galán de turno; pero en la vida real, uno se pregunta muchas veces qué demonios vio aquella preciosidad que pasa por la otra acera en el individuo que la lleva enlazada por la cintura. Así, en todas las especies de



Además de los llamativos colores que suelen presentar los escarabajos cetónidos, los machos de algunas especies africanas de esta familia se adornan, también, con llamativos cuernos. Es el caso de *Chelorrhina polyphemus*, que habita las maltrechas selvas del África central.



La disposición de las mandíbulas gigantes de algunos lucánidos permiten su uso como pinzas laterales, con las que asir al oponente por los costados. En *Chiasognathus grandtii*, su conformación divergente aumenta la potencia de la pinza al cerrarse sobre el cuerpo del rival y las largas patas delanteras facilitan la tarea de levantarlo en el aire.

escarabajos cornudos existen siempre suficientes oportunidades de reproducción para los machos menos dotados como para mantener una representación permanente de estos linajes genéticos en la población. En los ciervos volantes, no es muy raro observar como un macho de cornamenta ridícula se aparee apresuradamente con una hembra mientras dos espléndidos machos pelean por ella; y no hay razón para pensar que este oportunismo no se dé también en cualquier otra especie. El concepto de Biodiversidad, tan en boga hoy día, viene a reflejar la idea de que el futuro de la biosfera será más halagüeño cuanto mayor sea la diversidad de fórmulas genéticas con identidad propia –lo que conocemos como especies– que la constituyan, ya que esto aumenta su capacidad global de adaptación a eventuales cambios en el entorno. Dentro de una misma especie podemos formular, también, la misma idea y pensar que su futuro será mejor cuanto mayor sea la diversidad de linajes genéticos que participen en su población. Así, es posible que estos comportamientos que permiten mantener una participación constante de linajes de machos de cornamenta escasa sean, en definitiva, algo así como un seguro de vida para las especies de escarabajos cornudos; una póliza que la especie podría hacer efectiva cuando las circunstancias del medio pudieran, por algún motivo, resultar desfavorables para los poseedores de grandes

cornamentas. En definitiva, no hay que olvidar que la alta especialización es tanto un factor de éxito como un motivo principal de extinción para cualquier ser vivo.

Los cuernos se cuentan entre los apéndices más llamativos y variados que se pueden encontrar entre los seres vivos. No debe, por tanto, extrañarnos que hayan ejercido sobre nosotros esa poderosa fascinación que puede constatar-se desde las culturas más primitivas; ni que –colgando en la chimenea del salón o empotrados en el casco de batalla– los seres humanos hayamos querido siempre incorporarlos a nuestro entorno como un signo de poder, bravura o riqueza, que fueron siempre elementos importantes en el éxito amatorio del varón. Y todo ello, por más que en la cultura occidental de hoy su "adquisición" se considere un triste –aunque casi siempre resignado– infortunio. En el mundo biológico, los cuernos desempeñan un papel crucial en la supervivencia de algunas especies animales que, aún perteneciendo a mundos muy ajenos, han coincidido misteriosamente en confiar a ellos un mismo papel. Muchas de estas especies son escarabajos, pequeños seres que nos ilustran los complejos caminos de la evolución y nos regalan, a la vez, con algunas de las formas más extrañas y fascinantes que puedan hallarse sobre la Tierra.