

Los Topinos tienen dos de estos receptáculos en la proximidad de los ángulos posteriores de la parte dorsal del coselete ó protórax, los cuales están indicados exteriormente por una mancha circular de color amarillo mas ó menos pálido despues de la muerte. Un tercer receptáculo se halla situado en la parte posterior del tercer anillo torácico, el cual solo se percibe durante el vuelo, que es cuando el abdómen se separa del tórax. En los Lampiros, los receptáculos de la materia luminada se encuentran en la parte ventral correspondiente á los dos ó tres anteúltimos anillos del abdómen.

No deja de ser una creencia del todo hipotética la que hace considerar como fosfórica la materia luminosa de estos Insectos. Nada se ha encontrado en ella que indique la presencia del fósforo, y la identidad aparente del resplandor producido por los Gusanos de luz, con el que desprende el fósforo, es la única razon que ha conducido á dar el nombre de materia fosfórica á la secrecion de los órganos luminosos. Si se atiende solo á las recientes observaciones de Mr. Morren la fosforescencia de los Insectos no es debida á la secrecion de una materia particular. Los receptáculos luminosos solo comprenden vejiguillas grasientas, entremezcladas con pequeñas ramificaciones tráqueas, y la envoltura de estos receptáculos está formada por tráqueas. La materia comprendida en ellos es á primera vista semejante á la albumina coagulada; pero no obra como esta última sustancia bajo la influencia de los reactivos. Está compuesta de muchos corpúsculos esféricos de color violeta ó amarillo rosado (en los *Lampyrus noctiluca* y *Splendidula*), y cuyo volúmen es muy diferente; cada uno de estos pequeños cuernos tiene su envoltura membranosa como las vejiguillas del tejido craso. En la reunion de dichas vejiguillas, es donde se esparcen las ramas traqueanas que forman la envoltura general, y que provienen de la tráquea gruesa de un estigma cercano. Mr. Morren, con todo, se ve obligado á admitir la presencia de algunos átomos de fósforo, para explicar la propiedad luminosa de los receptáculos de la grasa; pero esto no deja de ser otra hipótesis. Mr. Becquerel ha presentado últimamente á la Academia de Ciencias de París varias observaciones que tienden á probar que la causa del fenómeno fosfórico es debida á la succion de pequeñas descargas eléctricas: esta explicacion parece preferible á la anterior.

El resplandor que esparcen los Gusanos de luz es mas ó menos vivo á voluntad del Insecto, que puede suspenderlo enteramente, y se ha notado que el resplandor es mas brillante cuando vuelan ó ejecutan violentos movimientos musculares. Para explicar semejante propiedad, era necesario admitir la influencia del sistema nervioso en los receptáculos de la luz, pero segun las observaciones de Mr. Morren allí no existen nervios, y el mayor ó menor brillo de la luz depende de la energía de la respiracion. Mr. Morren ha observado que el resplandor se extingue al momento que se cierra el estigma cercano al receptáculo, y que al contrario reaparece cuando se abre de nuevo, y lo mas concluyente es, que cuando se levanta el receptáculo con la tráquea de que depende, continúa luciendo, pero si se separa la tráquea ó se la comprime de modo que se intercepte el aire, el resplandor desaparece al momento. Estas experiencias no dejan ninguna duda acerca de la influencia del aire en las bolsas luminosas. Explican como la luz no es siempre la misma, debilitándose por intervalos, aumentándose durante los movimientos violentos, y disminuyendo al contrario en el reposo. En efecto, la intensidad de la luz depende de la energía de la respiracion, y si el Insecto es dueño de hacerla variar lo es de un modo indirecto y solamente debido á que puede á su voluntad abrir ó cerrar los estig-

mas. Mr. Canis ha observado que el brillo de la luz se aumenta á cada contraccion del vaso dorsal lo que inclina ademas á creer, que el aflujo de la sangre tiene tambien alguna influencia sobre el fenómeno.

Los límites extremos para que el resplandor pueda manifestarse en los Gusanos de luz de Europa, son entre 10° y mas 40° (Reaumur), y la energía de la luz aumenta en general con la temperatura. Se ha reconocido que el oxígeno puede hacerla mas brillante por algunos instantes, pero que acaba por extinguirla. El vacío y los gases no respirables producen este último efecto. Despues de la muerte, la materia luminosa pierde poco á poco su brillo, que reaparece por la inmersion en el agua caliente, en el aceite ó en el alcohol, y en fin, la electricidad producida por la pila galvánica la reanima por algunos momentos, aunque la electricidad ordinaria se dice que no tiene influencia durante la vida. Apuntamos estos hechos segun los autores, sin asegurar su exactitud; y aun aquellos mismos no siempre han estado acordes acerca de los resultados de sus observaciones. Por último, se pretende tambien que la extraccion de la materia luminosa en un Gusano de luz no impide al Insecto seguir esparciendo resplandor por dos dias, pasados los cuales las bolsas se llenan de nuevo.

Se debe ademas á Mr. Morren el conocimiento de una disposicion especial de los tegumentos, que sirve para aumentar el brillo de la luz. Estos tegumentos adelgazados en el lugar donde se encuentran las bolsas luminosas, forman una especie de casquete, que puede separarse del resto de la piel ó de la envoltura general. Su parte exterior es una redicilla de facetas exagonales y convexas; cada faceta tiene en su centro un pelo, y en algunas ocasiones se halla cubierta de desigualdades. La parte interior es al contrario cóncava y lisa. Estas facetas tienen por objeto, segun Mr. Morren, el aumentar de una manera notable la difusion de la luz, pareciendo probarlo el que cuando se levanta la lámina ó trozo de los tegumentos donde se encuentran dichas facetas, la luz pierde gran parte de su brillo. Los pelos que á veces presentan estan destinados á preservarlas del polvo y de otros cuerpos exteriores.

DE LA GENERACION.

Esta funcion tiene por objeto el subvenir á la conservacion de la especie, como la nutricion á la del individuo. Como esta, se ejecuta por medio de órganos particulares, cuyos usos son diferentes en cada una de dos especies de individuos que se designan con el nombre de *sexos*. En general existen ambos sexos en los animales como en las plantas, y cada uno de ellos es indicado por órganos diferentes. En todos los articulados existe un sexo macho y otro hembra, como en los demás animales. Y solo accidentalmente pueden encontrarse ambos sexos unidos en uno mismo, que recibe entonces el nombre de *hermafrodita*. Como los órganos sexuales son dobles y perfectamente simétricos en ambos lados del cuerpo, acontece que los del uno pertenecen al sexo macho, mientras que los del opuesto son femeninos. En este caso, ciertos órganos exteriores, que son por lo general diferentes en cada sexo, como las mandíbulas y las antenas, corresponden á los órganos sexuales del interior del cuerpo. Asi, en el lado en que los órganos internos pertenecen al sexo macho, la mandíbula y la antena tienen la conformacion que ordinariamente presentan en los machos y recíprocamente. Se ignora si en este caso, los individuos gynandromorfos son aptos para perpetuar su especie por la vía de la generacion.

Esta funcion se ejecuta por medio de la aproximacion de los dos sexos. El macho suministra un licor

llamado esperma, con cuya influencia se ejecuta la fecundacion. El sexo hembra encierra á su vez los gérmenes que se desarrollan á consecuencia de la fecundacion, y dan nacimiento á individuos parecidos á los de su especie. Este es el modo de reproduccion mas frecuente en los animales, y aun en todos los seres organizados, ya sean animales ó vegetales. No obstante, algunas veces acontece en los Insectos que se renuevan sus generaciones sin fecundacion como sucede á los Pulgones, aunque no existe en ellos el modo de reproduccion de los *hermafroditas*, cuyos individuos, poseyendo ambos sexos, se satisfacen á sí mismos. En varias especies (los Piojos) se ha observado una generacion llamada *espontánea*, ignorándose todavía cómo estos animales pueden mostrarse en tan grande número algunas veces, como acontece en ciertas enfermedades, la tiriasis por ejemplo.

Asi, pues, los animales articulados tienen ambos sexos repartidos en dos individuos diferentes, y se reproducen por medio de la cópula y fecundacion de los gérmenes. Estos, desarrollándose, dan nacimiento á los huevos que ordinariamente se abren fuera del cuerpo de la madre, lo que forma el modo de generacion *ovipara*. Algunas veces acontece que los huevos se desarrollan en el cuerpo de la hembra, lo que constituye el modo de generacion *vivipara*, ó mejor dicho *ovo-vivipara*, para distinguirla de la que presentan los gérmenes de los mamíferos que permanecen adheridos á los órganos generadores de la hembra alimentándose á sus expensas. En algunos casos tambien, los Insectos al salir del huevo, pasan dentro del vientre de la madre la primera edad ó estado de su vida, que es el de larva, y salen ya con la forma de ninfa; á esto es á lo que se ha llamado generacion *pupipara*, de la palabra latina *pupa*, que significa ninfa. Se le ha dado ademas el nombre de *ninfipara* y el de *larvipara*, á la generacion que da nacimiento á los Insectos con la forma de larvas. Por último, se ha llamado simplemente *vivipara* otra especie de generacion, en que estos animales salen del cuerpo de la madre en el estado perfecto.

En ciertas familias se encuentran individuos que no son ni machos ni hembras, es decir: que no tienen sexo visible, y á los cuales se llaman *neutros*. De estos se hallan en las Abejas, Avispas y Zánganos, que pertenecen á los Himenópteros, y en los *Termes* del órden de los Neurópteros. Sus caracteres generales son los de la hembra, y los órganos de la generacion rudimentarios. Los neutros por consecuencia son incapaces de perpetuar su especie, y estan ordinariamente encargados de todo lo que concierne á la conservacion de ella. Estos individuos son mucho mas numerosos que los machos y las hembras, en los Insectos ya citados, y son los que construyen y proveen los nidos, y cuidan de las larvas. El género de alimento de que se nutren, influye de una manera directa en el desarrollo de los órganos sexuales, como se ha observado en los nidos de las Abejas.

Por lo comun los sexos se distinguen exteriormente por la forma diversa de ciertos órganos, ademas de los de la generacion que no siempre estan visibles. Estas diferencias existen particularmente en los apéndices del cuerpo, tales como las mandíbulas, las antenas y las patas, y son muchas para tratadas aquí, por lo cual se colocaran mas adelante. Tambien se notan diferencias no menos notables en el modo de efectuarse la cópula.

En los Insectos es sin duda donde se encuentran los órganos generadores mas complicados y variados. Estos animales, á causa de las muchas especies que comprenden, presentan varios tipos de organizacion muy distintos, asi como diferencias bastante notables en el modo de efectuar la cópula.

El coito no se efectúa en los Insectos mas que una sola vez en la vida de las hembras, aunque no ocurre

lo mismo en los machos. No obstante, esta regla sufre numerosas excepciones en las especies, cuya cópula dura mucho tiempo, porque les sobreviene un estado de extenuacion que les hace perecer. En ciertas especies muchos machos no cohabitan nunca, tales son los de las Abejas, que se encuentran comunmente en cada colmena lo menos trescientos para cada hembra. Despues que esta ha sido fecundada por uno de los machos, las Abejas neutras se encargan de matar y arrojar afuera á todos los demás que ya son inútiles.

El acto de la reproduccion parece ser el verdadero objeto de la existencia de los Insectos durante el último período de su vida, y hay muchas especies que se apresuran á unirse conforme llegan al estado de Insecto perfecto. Se sabe por otra parte, que muchos Insectos viven mas tiempo de lo regular cuando no se han entregado al uso de esta funcion.

La cópula es en los Insectos, por lo comun, precedida de circunstancias análogas á las que tienen lugar en otros animales. El macho que es ordinariamente el agresor, emplea diversos medios para que la hembra lo deje aproximarse, y otras veces usa de la violencia. El estudio de las costumbres y hábitos de los Insectos, nos ha dado mas de una prueba de ello; algunas veces, al contrario, es la hembra la que toma la iniciativa, y se conocen muchas especies en las que esta espera al macho ya en la entrada de su nido, en la superficie de la tierra, ó en otros lugares análogos á las circunstancias propias de cada especie. La cópula se ejecuta por lo comun como en los demás animales. El macho se sube en la espalda de la hembra, y se mantiene allí por medio de sus patas ó de sus antenas diversamente conformadas para el objeto. Ciertos Insectos como las Pulgas, algunos Lepidópteros (*Zigenos*) muchos Dípteros, etc., lo efectúan cara á cara; ciertos Insectos acuáticos (los *Nepes*) lo ejecutan de la misma manera. Pero en este último caso, ambos sexos nadan de costado: en fin, en otros Insectos que tienen el coselete guarnecido de espinas, no pudiendo el macho subir sobre la hembra, ambos se colocan de lado con la cabeza en una misma direccion.

Los medios por los que el macho se fija sobre la hembra son muy variados. Ademas de los garfios particulares que presentan algunas veces los órganos sexuales, las patas anteriores estan organizadas en ciertas especies á modo de paletas, provistas de ventosas, con cuya ayuda la adherencia es mas perfecta. Otros Insectos sujetan á la hembra con las mandíbulas, con las antenas ó con los garfios de sus patas anteriores.

Existen caracteres que distinguen á los sexos exteriormente. Por lo comun los machos se reconocen con facilidad por el desarrollo de sus mandíbulas y de sus antenas, ó por las desigualdades ó apófisis de su coselete. Todos estos detalles pertenecen á la entomología descriptiva, y no nos detendremos en ellos por parecernos mas propios de otro lugar.

La duracion de la cópula varía mucho. En varias especies solo dura algunos segundos, como sucede á las moscas comunes. En muchos Lepidópteros diurnos es obra de pocos minutos, mientras que en las especies nocturnas del mismo órden dura bastante mas, y en un número considerable de Coleópteros, esencialmente en el Abejorro, la cópula es objeto de muchos dias. Parece probable que la duracion de este acto varía con la formacion mas ó menos rápida del fluido seminal, segregado por los órganos de los machos.

Siendo el objeto de la cópula hacer llegar el fluido fecundante hasta el huevo, explicaremos cómo tiene lugar este fenómeno. Los huevos se forman como en los demás animales ovíparos, dentro de los ovarios de la hembra, en donde son extremadamente pequeños

Y tienen la apariencia de una masa compuesta de granos muy confusos. Mas adelante se hacen mas visibles, se distribuyen con regularidad en los ovarios, y los mas próximos al oviducto son al mismo tiempo los mas gruesos. La aproximacion del macho no influye de ningun modo en el desarrollo y produccion de los huevos, como lo prueba el que varias hembras los ponen sin haberse verificado la cópula. Esta aproximacion tiene por objeto el fecundar los huevos, ó de otro modo prestarles las cualidades necesarias para su rotura. En cuanto á la manera de accionar el fluido seminal en los huevos, lo mismo que en cuanto á la parte de los órganos femeninos en que se verifica esta accion, no se sabe nada de cierto, reduciéndose á hipótesis todo lo que se dice acerca de ellos. Cuando existe una vejiguilla espermática, como se observa en muchas especies, se ha creído que el fluido del macho es depositado en ella, y allí espera á los huevos que descienden del ovario. Pero en los casos en que falta la vejiguilla, es necesario admitir una impregnacion de los órganos femeninos, sin la que los huevos no serian fecundados. Esta explicacion es sin duda la que está mas de acuerdo con lo que pasa en los animales superiores, particularmente en los mamíferos, y ademas destruye la objecion fundada en la estrechez de los tubos ovígeros, la cual no permitiría llegar el fluido á los huevos mas lejanos. No obstante, observaciones positivas apoyan la idea de que la fecundacion se ejecuta en la vejiguilla espermática, y una de ellas es la presencia de esta vejiguilla en el mayor número de especies. Tambien es una prueba la fecundacion artificial operada en los huevos de las hembras estériles, con ayuda del fluido de esta vejiguilla, y por último, no lo es menos el hecho notable de hallarse vacía esta vejiguilla antes de la cópula y despues de la puesta. Muchas veces tambien se ha hallado en ella el pene del macho que se habia quedado enganchado por efecto de ruptura, y que se encontraba cuando se abria una hembra en el acto mismo de la cópula. ¿Pero cómo puede comprenderse la accion del fluido contenido en la vejiguilla seminal en el caso, por ejemplo, de una Abeja hembra que no se une al macho mas que una vez en su vida, y que pone, por espacio de dos años, una cantidad de huevos considerable? La vejiguilla necesaria contener bastante cantidad de fluido espermático para que este se conservara durante tanto tiempo. Y por otra parte: los huevos al pasar delante de la vejiguilla seminal se hallan ya revestidos de su envoltura ordinariamente gruesa y córnea; ¿podrá ejecutarse la fecundacion á través de esta envoltura? La teoría de la impregnacion parece dar razon de los hechos de una manera mas satisfactoria, suponiendo que el fluido espermático comunica á los ovarios cualidades especiales para verificar la fecundacion de todos los huevos contenidos en ellos. Por lo dicho puede comprenderse cuán oscura está todavía la cuestion que nos ocupaba, y quizá no se llegará nunca á resolver de una manera completa.

En el fenómeno de la generacion de los Insectos existe un hecho aun mas difícil de comprender, y que hace dudar en si es útil ó no la cópula de estos animales. El hecho á que aludimos, es la reproduccion de los Pulgones. Estos Insectos, aunque provistos como los demás de órganos para la generacion en ambos sexos, se reproducen no obstante, sin ejecutar la cópula, dando de este modo nacimiento á varias generaciones sucesivas. Sus hembras no tienen vejiguilla espermática. Se han obtenido por medio de precauciones convenientes hasta diez ú once generaciones, sin haber tenido lugar la union de los sexos. En el estado natural, el número de dichas generaciones no es tan considerable. Se nota en este caso que desde la primavera hasta el mes de agosto todos los Pulgones que nacen, son hembras, y que solo en esta última época

ca nacen machos, que se unen á las hembras, y el resultado de esta otra cópula da lugar de nuevo á otras generaciones compuestas de hembras. Como explicamos, en el estado actual de nuestros conocimientos acerca de la generacion de los animales, esta singular y constante aparicion de razas de hembras y la aun mas singular todavía de una raza de madres ¿No puede venir expresamente esta última para reanimar una fuerza de produccion próxima á extinguirse? Es imposible responder por ahora á estas preguntas.

Esta clase de reproduccion sin cópula, que se advierte constantemente en los Pulgones, se muestra tambien algunas veces en otros Insectos. Se cita el caso de un Lepidóptero que sin ella produjo tres generaciones sucesivas, de las cuales la última se componia solo de madres. Tambien se sabe que muchas hembras del mismo orden de los Lepidópteros, ponen sus huevos sin haber sufrido la aproximacion del macho, y que entre estos huevos hay algunos fecundos.

En el primer estado de la vida de los Insectos, que es el de oruga ó larva, se advierte la materia de que deben nacer los huevos que existe en los tubos de los ovarios bajo la forma de masas redondeadas, tanto mas gruesas, cuanto estan mas interiores y se la considera como la parte amarilla ó yema del huevo. Estas acumulaciones dejan entre sí partes vacías que estan llenas de una materia fluida que comprende pequeños granillos. El color de los glóbulos de la yema del huevo varía segun las especies. En las crisálidas ó ninfas, ó sea en el segundo estado de la vida de los Insectos, la materia granulosa que rodea las masas de huevos, tiene el mismo aspecto que en las orugas; pero los huevos no son todavía mas que aglomeraciones de la sustancia que constituye la yema, y estan colocados en la parte superior de los tubos. Los huevos entonces son esféricos y compuestos de muchas partes. Fácilmente se distingue la primera de estas, que está formada por glóbulos vitelinos, un poco comprimidos y de color amarillo, cuya especie que ha sido observada (*Saturmia pavonina*), y que tiene la forma de un segmento de esfera, cuya convexidad se nota en la parte inferior. Esta porcion ocupa la mitad del huevo, y se halla separada de la otra mitad superior por un líquido lleno de granos muy pequeños. La mitad superior del huevo se halla formada de una sustancia incolora y granulosa, en la que se distinguen anillos blancos, compuestos de una materia mas compacta. Esta mitad está destinada á nutrir la opuesta, y disminuye á medida que la contraria aumenta. Cuando la materia inferior ó yema ocupa mas de la mitad del huevo, cambia de color, y de amarilla que era, se vuelve de un verde claro que cada vez va siendo mas oscuro. Cuando la yema llena toda la capacidad del huevo, es la época en que ha llegado su madurez, y entonces, revestida de su cáscara ó envoltura exterior sólida, desciende á los tubos ovígeros para ser arrojada fuera.

En otro lugar se ha dicho que los huevos de los Insectos no eran arrojados siempre al exterior, y que se abrian algunas veces dentro del mismo cuerpo de la madre; igualmente se ha hecho notar que los Insectos que salen de estos huevos se muestran en el estado de larva, en el de ninfa, ó en el de Insecto perfecto. Solo falta mencionar aquí cuáles son las especies en que se observan estos diversos fenómenos.

Las especies que nacen en el estado de larva, pertenecen al orden de los Dípteros, y en particular á la familia de los Abúseidos, y parece que los huevos se abren en los ovarios, y las larvas que salen de ellos, conservan la misma posicion relativa que estos huevos. Asi pues, unas veces se encuentran acumuladas sin orden, y otras colocadas con regularidad. Cada una de estas larvas se reviste en seguida de una membrana especial que la separa de las otras

por una extrangulacion del tubo ovígero. En otros casos las larvas estan tanto mas desarrolladas, cuanto se muestran mas cercanas á la extremidad posterior de los ovarios. Su crecimiento parece muy rápido, y la puesta tiene lugar á medida que aquel se ejecuta, lo que explica la gran cantidad de estas larvas que se desarrollan dentro de una sola hembra.

Las especies que nacen en el estado de ninfa, pertenecen tambien al orden de los Dípteros, y constituyen una familia distinta que ha recibido el nombre de *Pupiparos*. En otro lugar daremos á conocer la estructura notable de los órganos de la generacion de las hembras. Cada huevo, al salir de los ovarios, entra en una bolsa que reemplaza al útero, y su tamaño llega á ser igual al del cuerpo de la madre antes de la fecundacion. Su envoltura, blanda al principio, se endurece poco á poco, y forma en una de sus extremidades una raya anular que es el borde de una pequeña tapadera destinada á la salida del Insecto. El huevo entonces se desprende del cuerpo de la madre, conteniendo al animal en el estado de ninfa, y este, cuando sale, se encuentra ya en el estado de Insecto perfecto. Se supone que el feto se alimenta hasta el último instante con la materia que contiene el huevo en que se halla encerrado.

En fin, las especies que nacen en el estado perfecto son los Pulgones, de los que ya se ha dado á conocer el modo singular de reproduccion. No obstante, todas sus especies no sufren enteramente las metamorfosis dentro del cuerpo de la madre; algunas de ellas (*Aphis abictis*) no parecen poner mas que huevos, y otras presentan generaciones que son alternativamente ovíparas y vivíparas. Esto es en el caso general de que ya se ha hablado. Sin embargo, todos los individuos que provienen de generaciones vivíparas, no nacen en el estado perfecto: unos se encuentran desprovistos de alas, lo que indica que estan todavía en el de larva, quedando así toda su vida, y otros las adquieren despues de algunos meses. Solo un pequeño número de individuos nacen en el estado perfecto. Por todo lo dicho se concibe que la generacion de los Pulgones es variable; pero se les ha colocado en el modo de generacion vivípara, por ser el mas pronunciado y el que parece únicamente normal en estos Insectos. Efectivamente la generacion de Pulgones que se muestra con la forma de huevos al fin del estío, parece ser una generacion detenida en su desarrollo por el descenso de la temperatura. Esta debe entonces dejar pasar el invierno para seguir en la primavera siguiente perpetuando la especie. Parece que sin semejante circunstancia el modo de generacion vivípara continuaria indefinidamente, y los experimentos ejecutados dentro de un invernadero con una especie de Pulgon (*A. dianthii*) lo han demostrado así. Kober, autor de dichos experimentos, ha obtenido por espacio de cuatro años seguidos todas sus generaciones vivíparas, sin puesta de huevos y sin ninguna cópula.

Estos son los diferentes modos de generacion que nos presentan los Insectos, aunque existe todavía otro que parece enteramente anómalo, y es el de los Piojos. Se sabe que estos animales pululan con gran rapidez en la cabeza de los niños, y en otras partes del cuerpo de las personas atacadas de ciertos males, como la tiriass. Poseen los dos sexos distintos, pero las hembras son mucho mas numerosas que los machos, y se ha calculado que una sola, en el espacio de dos meses, puede dar origen á diez mil individuos, comprendiendo sin embargo las diversas reproducciones de estos. Se concibe la multiplicacion prodigiosa de estos Insectos en el caso de la enfermedad ya citada; pero lo que no puede saberse es de dónde viene el primer par en el momento en que la enfermedad se declara. Diversas circunstancias, tales como el no contagio de esta enfermedad y algunas otras,

han hecho creer en una generacion espontánea del Insecto en la tiriass; pero son necesarias exactas observaciones para admitir este hecho, que seria una de las excepciones mas extraordinarias en el modo de generacion de los Insectos.

Ahora falta estudiar los órganos de la generacion en los diferentes órdenes de esta clase de animales, que seran examinados sucesivamente en los machos y en las hembras, señalando solo los tipos de forma mas notable.

I. ÓRGANOS DE LA GENERACIÓN EN LOS MACHOS.

Estos órganos se distinguen como *esenciales ó accesorios*, y cada una de estas especies se divide en interiores y exteriores.

Los órganos esenciales interiores se componen de los *testículos*, los *canales deferentes*, las *vejiguillas seminales*, y del *conducto eyaculador ó escretor*. Los órganos esenciales exteriores consisten en una sola pieza, el *pene ó verga*, que no se muestra exteriormente mas que durante el acto de la cópula. Los órganos accesorios estan diversamente colocados, segun son, interiores ó exteriores. Los primeros se sitúan en cualquier punto del aparato generador esencial, mientras que los segundos son dependencia del pene, y sirven para la cópula de una manera accesoria.

Es casi raro que todas estas partes existan en un mismo Insecto, pues al contrario y casi comunmente le falta una ó muchas.

Los testículos son la parte mas importante de los órganos generadores masculinos, porque tienen por objeto la secrecion del fluido fecundante. Bajo esta analogia los órganos expresados, tanto los del macho como los de la hembra, pueden considerarse como órganos de secrecion, y su historia se liga de una manera íntima con la de la nutricion, porque el producto de esta secrecion se forma, como todas las demás á expensas del fluido nutritivo ó de la sangre. Ordinariamente los testículos son dobles, y se hallan situados en los lados del cuerpo ó del canal intestinal, un poco mas abajo de este último. Algunas veces parece que existe un solo testículo, pero si se rompe la envoltura que lo cubre, se encuentra que es doble. En los Lepidópteros que siempre se halla uno solo, se figura como efecto de la reunion de los dos testículos que se advierten en la oruga, y que despues se adhieren en la ninfa. En este caso se halla situado en la parte media del cuerpo y mas abajo del canal intestinal.

El tamaño de los testículos depende de su estado de vaciedad ó de hinchazon, segun se les examine, antes ó despues de la cópula. En el último caso estan frecuentemente situados en la base del abdomen, y algunas veces se dilatan como los ovarios de las hembras, en la época en que sus huevos llegan á la madurez. Lo mismo que las demás vísceras, los testículos estan sostenidos por los órganos cercanos ó por parte del tejido adiposo, siéndolo esencialmente por ramificaciones tráqueas muy numerosas, que se extienden por su superficie y penetran en su tejido. Los testículos son por lo comun tubulares, aunque algunas veces tienen la forma de vejiguillas, y en casos mas raros presentan una estructura glandulosa. Ordinariamente se hallan formados por dos membranas; la una interior y análoga á la mucosa del canal intestinal, y la otra exterior, lisa, y mas gruesa que la primera que representa la membrana mucosa del tubo digestivo. Ademas de ellas existe en ciertas ocasiones una túnica que cubre todas las partes del testículo, sobre todo cuando este órgano está formado de pequeñas vejiguillas aglomeradas entre sí, como acontece en las glándulas propiamente dichas. Esta tercera membrana, ó envoltura comun, se distingue de las precedentes en que da su color al órgano, que es amarillo anaranjado mas ó menos subido, al par

que el de las membranas internas es enteramente blanco.

La forma que presentan los testículos es muy variada. Pueden distinguirse los que son simples y compuestos. En estos últimos se da el nombre de *cápsulas espermáticas* á las pequeñas glándulas de cuya reunion se forma. Los testículos simples consisten en un vaso de longitud y grueso variables, y solo se advierten en una familia de Coleópteros (los Carniceros). Este vaso está arrollado circularmente, unas veces desnudo y otras envuelto por la membrana exterior, como ya se ha dicho. En algunas ocasiones la membrana es suficientemente gruesa para ocultar las circunvalaciones del testículo. Los testículos compuestos son los mas frecuentes pero la membrana que los envuelve, los hace parecer simples sino se descubren desgarrándola. Presentan muchas variaciones tocante á la forma de las cápsulas espermáticas y su modo de unirse con los conductos deferentes. Asi pues, algunos son ensanchados por los extremos, con apariencia de digitacion. (*Pentatoma aparines*): otros se componen de cápsulas espermáticas mas ó menos vesiculosas ó alargadas, etc., que están colocadas en la parte superior de los conductos deferentes; pero sin conducto propio para las cápsulas, cuyo número varía mucho; en otros se encuentran estas situadas en la distancia que separa los conductos deferentes, y algunas veces alrededor de un abultamiento de estos conductos, y en fin otros tienen en sus cápsulas algunos pedículos que concluyen en uno mismo ó en diferentes puntos de los conductos: en este caso las cápsulas se encuentran aisladas en el interior en vez de estar envueltas por una membrana exterior que oculte su forma y disposicion.

Los *conductos deferentes* tienen por uso el transportar el fluido seminal segregado por los testículos. Son unos vasos delgados formados de membranas iguales á las de los testículos, y revestidos en una parte de su longitud por la envoltura exterior de estos últimos órganos, lo que se reconoce en el color de dicha envoltura. Los conductos deferentes tienen algunas veces el mismo diámetro en toda su extension, pero frecuentemente su extremidad se ensancha para formar las bolsas llamadas vejiguillas seminales. El número de estos conductos depende del de los testículos y de su estructura; por lo común estos solo tienen en cada lado un conducto deferente; pero algunas veces poseen tantos como cápsulas espermáticas, constituyendo entonces los pedículos de ellas. Su longitud es muy variable. En ciertas especies se nota que los conductos deferentes no son otra cosa que la continuacion de los testículos, y que se arrollan y confunden como ellos para tomar su misma apariencia, pudiendo entonces creerse que hay en cada lado del cuerpo dos pares de testículos. El segundo par puede ser comparado al epidídimo de los animales mamíferos, el que es á veces mas voluminoso que el testículo (*Dytiscus Raeselii*).

Las *vejiguillas seminales* son unas bolsas que siguen á los conductos deferentes, dentro de las cuales el fluido espermático se deposita, para sufrir quizá una nueva elaboracion. Algunas veces están situadas en la mitad de los conductos deferentes, lo que explica con facilidad el que no son del todo distintos. Esta posicion es todavía un carácter que permite distinguirlos de ciertos órganos accesorios de que hablaremos. La estructura de dichas vejiguillas es mas sólida y musculosa que la de los conductos deferentes. Sin embargo, estos órganos no existen en todos los Insectos y faltan enteramente á los Coleópteros carnívoros, en los que se puede creer, con Mr. Lacordaire que el epidídimo hace sus veces.

En ciertas ocasiones se observa (*Lytta Meloe*) que una sola vejiguilla seminal recibe los dos conductos deferentes y al contrario en otros casos (*Gerris pala-*

dum), se notan dos vejiguillas seminales colocadas la una por bajo de la otra en cada conducto deferente.

El *conducto eyaculador ó escretor* destinado para conducir al pene el fluido fecundante, es el resultado de la terminacion de los conductos deferentes que se reunen en un solo vaso, y algunas veces este conducto escretor se halla formado por los órganos accesorios. En todos los casos es un tubo único de tejido mas sólido y fibras musculares mas distintas que las otras partes del aparato genital. Por lo común se halla revestido de una envoltura formada por un repliegue de la membrana tegumentaria, que viene del último segmento del abdomen despues de haber cubierto el pene. Dicho conducto tiene en ocasiones el mismo diámetro en toda su extension, en otras se alarga en forma de vejiguilla (*Hydrophilus piceus*); que otras se aparta poco á poco (*Lucanus leveus*, *Lygaeus apterus*), lo que le da la forma de una maza.

Los *órganos accesorios* de la generacion en los machos, están formados por vasos tubulares, simples ó ramificados, y por bolsas mas ó menos voluminosas que contienen un líquido muy parecido al fluido fecundante del que solo se diferencia en ser un poco mas viscoso. Mr. Léon Dufour los ha considerado como vejiguillas seminales y Mr. Straus los llama simplemente *vasos espermáticos*. Siguiendo la opinion de este último anatómico, los órganos expresados son testículos accesorios. También segun Mr. Lacordaire pueden considerarse como una parte análoga á la prostata de los Mamíferos y segregan un fluido que tiene por objeto como el de aquella, la dilucion del fluido espermático. En todos los Insectos no existen órganos accesorios. Algunas veces no tienen mas que un par como se observa en los Coleópteros carnívoros, en los que se presentan bajo la apariencia de vasos tubulosos mucho mas gruesos que los conductos deferentes, tan largos como el abdomen y que se reunen entre sí para formar el conducto escretor. Despues de haber descrito varias circunvoluciones, cada cual de estos vasos recibe el conducto deferente que se halla en su mismo lado, un poco antes de reunirse al vaso del lado opuesto. No siempre son simples los vasos accesorios y los del Abejorro son muy largos, delgados y arrollados en un peloton flojo y voluminoso, despues se dilatan en una vejiguilla prolongada y concluyen en la base del conducto escretor y en el mismo lugar que los conductos deferentes. En otros Insectos (*Naucoris aptera*) se advierte un tercer vaso accesorio impar y algunas veces se notan dos accesorios en cada lado, que forman dos pares con los comunes (Estafilinos): uno de estos órganos suele ser tubuloso y el otro vericilloso; en otras ocasiones ambos son tubulosos y su punto de insercion variable. Por último se advierten algunas veces tres ó cuatro pares de dichos vasos, diferentes en forma é insercion. El aspecto del fluido contenido en ellos y su modo de unirse en los conductos deferentes ó en escretor de la esperma, son motivos suficientes para creer que el fluido segregado por los vasos accesorios no es el mismo que el destinado á la fecundacion. Se necesitan nuevas experiencias sobre esta materia para disipar las dudas que la cercan.

La *verga ó pene* es el órgano de la generacion destinado á introducir el fluido fecundante en los órganos de la hembra, pero estando ordinariamente contenido en el abdomen, es necesario para hacerle salir ejercer en este una ligera presion y repetirla por muchas veces. El pene se forma de dos partes: de la verga, propiamente dicha, que es la continuacion del conducto eyaculador, y de una vaina ó estuche córneo que envuelve el órgano expresado. Además existen por lo común algunas piezas córneas que sirven de sosten al órgano ó están destinadas á facilitar la cópula, las que en este último caso tienen la forma de

garfos ó pinzas. En fin, la vaina ó estuche de la verga está también cubierto mas ó menos completamente por una membrana sujeta en su base al último segmento del abdomen, y que no es otra cosa que la piel replegada en el cuerpo para formar la cloaca. Esta membrana suele tener también algunas piezas córneas que les son propias.

Para completar la descripción del pene, falta decir que sus movimientos se ejecutan por un sistema de músculos que lo rodean en su base.

Nos hemos limitado á describir este órgano en pocas palabras, aunque el exámen de las diferentes formas de sus partes accesorias exige muchos detalles: pero no terminaremos la descripción de los órganos masculinos, sin hablar de la disposicion notable que presentan en los Libelulinos. Los Insectos machos de esta familia no tienen los órganos de la generacion situados en la base del abdomen, detrás del tórax, como se ha creído por mucho tiempo y pudo calcularse al ver cómo ejecutan la cópula. La hembra al ser cogida por el macho, aplica la extremidad de su abdomen á la base del del macho donde existen ciertos órganos especiales, pero lo que no se sabia en otra época es, que poco tiempo despues, vuelve la hembra á colocar la misma parte de su cuerpo en la extremidad del abdomen del macho, donde se encuentran situados como por lo general, los verdaderos órganos de la cópula. Así pues en las Libelulas machos se encuentran los mismos órganos de la generacion que en los demás Insectos y otros supernumerarios ó de excitacion. Los primeros se componen de un pequeño pene, colocado en una cavidad cerrada por dos válvulas que existen al extremo del abdomen y los excitadores lo están en la porcion inferior ó ventral del segundo y tercer anillo del abdomen. Para verlos cuando se ocultan, es necesario levantar los anillos dorsales del abdomen. Este sistema complicado de piezas, cuyo juego no es todavía bien conocido, está dispuesto en tres porciones de las cuales las dos primeras ocupan el segundo anillo abdominal.

II. ÓRGANOS DE LA GENERACION EN LAS HEMBRAS.

Lo mismo que los de los machos, los órganos de la generacion femenina se dividen en interiores ó exteriores, esenciales ó accesorios. Los interiores y esenciales son los *ovarios*, las *trompas*, el *oviducto* y la *vagina*; y los exteriores la *vulva* y sus accesorios que por lo común se prolongan mucho exteriormente con la forma de taladro ó aguijón. Los órganos interiores accesorios son la *bolsa copulatrix*, las glándulas ó vasos sebíficos y las glándulas del veneno. Vamos á examinar sucesivamente estos diferentes órganos.

Los *ovarios* se hallan situados, como los testículos, en ambos lados del canal intestinal, y se presentan con la forma de vasos ó vejiguillas reunidas en una especie de racimos, y en ellos se forman los huevos bajo la influencia de la fecundacion, y en una época determinada de la vida de los Insectos. Antes de este tiempo los ovarios son pequeños y están como atrofiados, pero cuando los huevos se desarrollan, se extienden en la cavidad del abdomen que se vuelve mucho mas grueso que antes. Los ovarios se encuentran mantenidos en su lugar, como los testículos, por un gran número de vasos tráqueos, y por el tejido adiposo. Algunas veces estos órganos están fijos por un pequeño ligamento que va á insertarse en la pared dorsal del tórax, y que está formado por la reunion de todos los ligamentos que salen de los tubos ovígeros, y que no son otra cosa que verdaderos tubos, en cuyo interior se forman los gérmenes de los huevos. Se ve en efecto, que estos ligamentos continúan dentro de los tubos ovígeros, y atraviesan la membrana única que los forma para terminar en su base, despareciendo, como los huevos despues de la puesta. Su

insercion en el tórax se ejecuta por encima del vaso dorsal, y segun Mr. Muller se abren en este vaso, que les comunica así directamente la sangre destinada á alimentarlos. Pero semejante hecho, solo observado en algunos Insectos, parece demasiado excepcional para que sea admitido sin otro exámen. Los tubos ovígeros que contienen los huevos; y los ligamentos productores de estos, se abren todos en las trompas aunque de un modo muy variable. Algunas veces dichos tubos concluyen todos en la parte mas elevada de la trompa, y el punto de reunion es seguido de un hinchamiento dividido en muchas celdillas donde los huevos permanecen algun tiempo antes de pasar al oviducto; estas celdillas han recibido el nombre de *cálices* de los ovarios. Se ha notado que el número de huevos comprendidos en cada tubo ovígero es constante en todos los Insectos de una misma especie. Los huevos que se hallan mas cercanos á la extremidad posterior de estos órganos son mas gruesos que los demás, siendo por lo general tanto mas pequeños cuanto se hallan mas cercanos al origen de los tubos, en cuyo lugar se confunden entre sí.

Se pueden distinguir dos especies de ovarios, que son, los simples y los compuestos. Los primeros son los menos frecuentes, y á ellos pertenecen los de los *Hypoboscicos* que se componen en cada lado de una bolsa oval, lisa y llena de una pulpa blanca, homogénea y envuelta por una membrana propia. Se cree que esta pulpa está enteramente formada por el huevo en que la pequeña larva debe desarrollarse y pasar al estado de ninfa en cuyo estado nace. También se encuentran ovarios simples, como ya se ha dicho, en las Efemeras y algunos otros Insectos, y están formados por una membrana muy pequeña que contiene una gran cantidad de huevos dispuestos en series regulares y reunidos por filamentos muy ténues. Los ovarios compuestos se presentan con dos formas distintas, que son, la de vejiguillas, y la de vasos tubulosos. Los que tienen la forma de vejiguilla se asemejan por su disposicion á los testículos de algunos Insectos, y se insertan en las trompas ya sea en su trayecto ó en su nacimiento que está hinchado en forma de bolsa mas ó menos voluminosa. Los ovarios tubulosos presentan también grandes diferencias en cuanto á su posicion, pero por lo común se hallan formados por muchos tubos que concluyen en la parte mas elevada de la trompa formando un paquete contenido en una membrana común. De la extremidad de este paquete es de donde parte el ligamento suspensor de que ya se ha hablado.

Las *trompas* de los ovarios son unos tubos destinados á hacer pasar los huevos de los ovarios á los oviductos. Por lo común, solo existe una para cada ovario, y ya hemos dicho que algunas veces reúne todos los tubos ovígeros en su origen los que frecuentemente se insertan en diferentes partes de su trayecto. Este órgano corresponde al conducto deferente del aparato generador del macho, y lo mismo que él, varía mucho en longitud y en diámetro. Se halla distintamente formado por dos membranas, de las cuales la externa es mas musculosa en los lugares en que la trompa se ensancha, y la interna corresponde á la membrana mucosa del tubo digestivo.

El *oviducto* es un conducto que sigue á las trompas y resulta de su reunion; su estructura es un tejido grueso y musculoso-membranoso. Con frecuencia ofrece en su parte media un ensanchamiento donde los huevos se acumulan y permanecen por mas ó menos tiempo, y su longitud, aunque variable rara vez excede á la de las trompas. Tal es la disposicion del oviducto en la mayor parte de los Insectos en que solo sirve de conducto á los huevos; pero en los *Hypoboscicos* y demás *Dipteros* de generacion pupípara, es un verdadero útero en que el embrión adquiere todo su desarrollo. Este útero, al principio muy pequeño,