

tremo posterior del cuerpo. El testículo y los ovarios comunican con conductos vectores que terminan en un extremo único, pero primitivamente doble (*efeméridos*) (1). Los rudimentos de los órganos sexuales pueden observarse en los principios de la evolución embrionaria; pero su completo desarrollo no se verifica hasta los últimos tiempos de la vida larvaria, durante el estado de ninfa en los insectos de metamorfosis completa. En algún caso falta el completo desarrollo y la fecundidad de los órganos sexuales, como en los himenópteros neutros, que son ineptos para la reproducción (abejas y hormigas obreras), y en los térmitas.

Los machos y las hembras se diferencian por caracteres exteriores más ó menos visibles de muchas partes del cuerpo, que á veces llegan á constituir un dimorfismo sexual muy pronunciado. Los machos son casi siempre más esbeltos y se mueven con más agilidad y ligereza. Tienen los ojos y las antenas más grandes y colores más vistosos. En casos de marcado dimorfismo, las hembras están desprovistas de alas y se asemejan á la forma de las larvas (*cóccidos*, *psíquidos*, *estrepstípteros*, *lampyris*), al paso que los machos tienen alas.

En los *órganos sexuales femeninos* se distinguen los *ovarios*, las *trompas*, que son pares, y el *oviducto*, impar, la *vagina* y los *órganos genitales externos*. Los ovarios son bolsas tubulares alargadas en las que se forman los huevos, que dispuestos en forma de rosario van aumentando de volumen desde el extremo ciego del saco hasta la desembocadura en las trompas (fig. 117 a). La disposición de estos tubos ovígenos varía extraordinariamente, dando lugar á toda una serie de formas distintas. El número de ellos es también en extremo variable y presenta su límite ínfimo en algunos *rincotos* y en las *mariposas*. Estas últimas sólo tienen cuatro á cada lado, aunque muy largos. Los tubos ováricos se dirigen hacia abajo en forma de cálices (*cáliz ovárico*) y desembocan en la porción dilatada de las trompas, que juntándose forman un oviducto común. El extremo inferior de este oviducto representa la vagina, que cerca del orificio genital recibe los conductos excretores de glándulas cementarias y sebáceas especiales (*Glandula sebacea*), cuya

(1) J. A. Palmén: *Die Geschlechtsorgane der Ephemeriden*, Helsingfors, 1884.

secreción sirve para envolver y fijar los huevos. Además de estas glándulas, está generalmente provisto el orificio impar del aparato sexual de un receptáculo seminal (*receptaculum seminis*), simple ó múltiple, casi siempre pediculado, en el cual se deposita el semen que, á menudo en forma de *espermatóforos*, penetra en él en el acto de la cópula, y bajo la influencia de la secreción de unas glándulas accesorias se conserva apto para la fecundación á veces durante algunos años (figs. 617 y 618). Debajo del receptáculo seminal se desprende á veces de la vagina una expansión sacciforme (*Bursa copulatrix*) que hace las funciones de vagina. En los *lepidópteros*, un conducto especial conduce el esperma desde la bolsa al receptáculo (fig. 617).

El punto de formación de las ovicélulas es el extremo adelgazado de los tubos ováricos, del cual procede tanto el crecimiento de los tubos como la diferenciación de su contenido en ovicélulas y epitelio ovárico. Desde el cáliz ovárico aumenta continuamente el diámetro del tubo, en la misma proporción que aumenta el volumen de los huevos, que en forma de rosario se hallan contenidos en la cavidad de aquél. Cada huevo llena una cámara ovular y se rodea de una membrana resistente (*corión*), segregada á manera de formación cuticular por el epitelio, que reviste la pared de la cámara y lleva impresa la escultura del epitelio. Además de este tipo ovárico representado en el *Pulex* y en muchos *neurópteros* y *ortópteros*, se observa un segundo tipo caracterizado por una complicada conformación de las cámaras ovulares; por encima del huevo hay una célula vitelina (*Forficula*) ó todo un grupo de células de este género (células nutritivas) que pueden formar una expansión ó cámara,

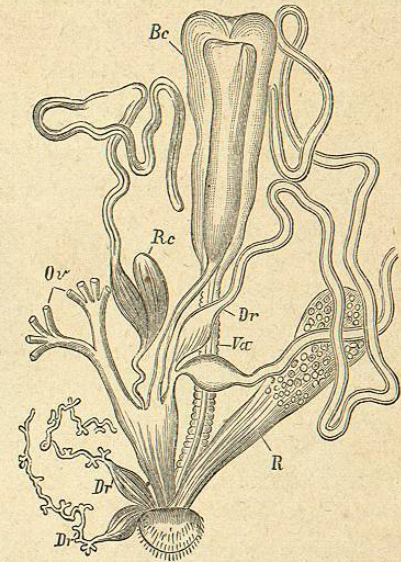


Fig. 617. — Organos sexuales femeninos de *Vanessa urticae*, según Stein. Ov, extremos inferiores de los tubos ováricos, cortados; Rc, receptaculum seminis con las glándulas accesorias; Va, vagina; Bc, bolsa copulativa con conducto al oviducto; Dr, glándulas sebáceas; Dr', apéndices glandulares; R, recto.

alternando así en el tubo ovárico con uniforme regularidad las cámaras vitelinas con las ovulares (fig. 619 *a* y *b*). En casos raros (*áfidos*) se desarrolla en la porción terminal del tubo ovárico y se aglomera un acumulo de células nutritivas, que por grupos están unidas á las cámaras ovulares subyacentes por medio de cordones vitelinos (fig. 619 *c*).

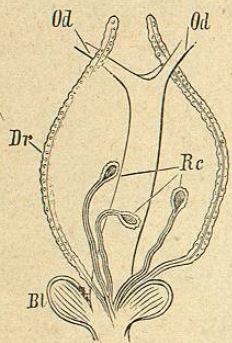


Fig. 618. — Conductos vectores de los órganos sexuales femeninos de *Musca domestica*, según Stein. *Ol*, oviducto; *Re*, los tres receptáculos seminales; *Dr*, glándulas accesorias de la vagina; *Bl*, sacos accesorios.

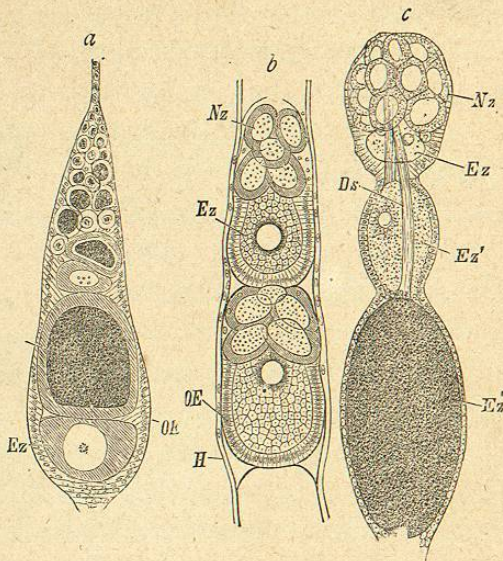


Fig. 619. — *a*. Tubo ovárico de *Forficula*. *Nz*, célula nutritiva; *Ez*, célula ovárica; *OE*, epitelio de la pared ovárica. — *b*. Porción media de un tubo ovárico de *Iponomeuta evonymella*; *Nz*, células nutritivas de la cámara vitelina; *Ez*, célula ovular en la cámara germinativa; *H*, membrana envolvente de tejido conjuntivo, llamada serosa. — *c*. Tubo ovárico de *Aphis platanoidea* con tres cámaras ovulares (*Ez - Ez''*) y la cámara vitelina terminal; *Nz*, células nutritivas de la misma; *Ds*, cordón vitelino.

Los órganos sexuales masculinos constan de un par de *testículos* con sus conductos deferentes, un conducto eyaculador común y el órgano externo de la cópula (figs. 620 y 117 *b*). Los testículos están constituidos por tubos ciegos que, únicos ó múltiples, aparecen en cada lado, con frecuencia apilados en forma de ovillo, formando un cuerpo compacto vivamente coloreado. Pueden también unirse en la línea media formando un órgano impar (*lepidópteros*) (fig. 603). Los tubos testiculares se continúan por cada lado con un conducto excretor flexuoso (*vas deferens*), cuyo extremo inferior puede hallarse considerablemente dilatado y hasta distendido en

forma de vejiga (vesícula seminal). En el punto en que los dos conductos deferentes se unen al conducto eyaculador común y musculoso, evacúan su secreción en este conducto una ó varias glándulas tubulosas; la secreción de estas glándulas forma una membrana envolvente alrededor de los pelotones de semen. La introducción de los espermátóforos en el cuerpo femenino se efectúa por un tubo ó canal córneo que abarca el extremo del conducto eyaculador. Durante el reposo queda este tubo retraído en el abdomen y está rodeado por válvulas ó tenazas que lo envuelven á manera de vaina. Sólo por excepción (*libélulas*) están situados los órganos que sirven para la transmisión del espermatozoide, como en las arañas machos, distantes del orificio sexual en el lado ventral del segundo segmento, que está en este caso considerablemente dilatado.

Los insectos son casi todos ovíparos. Sólo un corto número de ellos, *taquinos*, algunos *estrídos* y *pupíparos*, etc., son vivíparos. Por regla general ponen los huevos poco tiempo después de la fecundación, antes de que se empiece la evolución embrionaria, y raramente con el embrión ya formado. En este último caso se efectúan dentro de la vagina los procesos de segmentación y la formación embrionaria (fig. 621). La fecundación del huevo se realiza ordinariamente durante el paso del mismo por el oviducto, en el punto de desagüe del *receptaculum seminis*. Como los huevos están envueltos por un corión resistente cuando se encuentran en los tubos ováricos, es necesaria la existencia de condiciones especiales que permitan el acceso de los filamentos espermáticos y la fecundación. Para este fin se encuentran en el huevo uno ó varios poros (micropilos) (1) situados en el polo superior del huevo, dirigidos hacia el extremo ciego del tubo ovárico y que atraviesan el corión en una forma y agrupación características (fig. 622).

En diversos insectos se ha observado el desarrollo espontáneo del huevo sin fecundar, ó sea la *partenogénesis*. Hállanse en este caso los *psíquidos*, *tineidos* (*Solenobia*), *cóccidos* (*Lecantum*, *Aspidiotus*) y *quermes*, y además muchos *himenópteros*, especialmente

(1) Véase R. Leuckart: *Ueber die Mikropyle und den feineren Bau der Schalenhaut bei den Insecten*. *Muller's Archiv*, 1855.

las abejas, avispas, los cícnifos, y tentridinos (*Nematus*). Entre los himenópteros que hacen vida colectiva, sólo salen formas machos de los huevos no fecundados (*arrenotoquia*). Los *quermes* y *cínifos* ofrecen á la vez un ejemplo de *heterogonía*, pues que presentan sucesivamente dos generaciones ovíparas distintas, una ge-

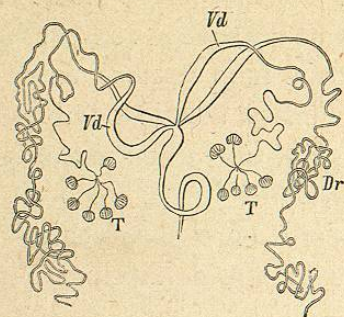


Fig. 620. — Organos sexuales masculinos del abejorro, según Gegenbaur. T, testículos; Va, porción dilatada de los conductos deferentes; Dr, glándulas anexas.

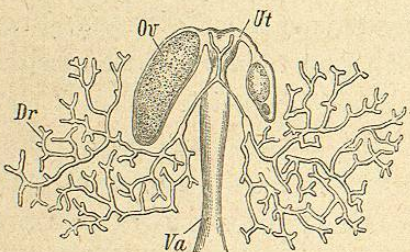


Fig. 621. — Organos sexuales femeninos del vivíparo *Melophagus ovinus* (pupíparo), según R. Leuckart. Ov, huevo en el tubo ovárico de un lado; Ut, útero; Dr, glándulas que en él desembocan; Va, vagina.

neración alada de verano y una generación áptera de otoño y primavera que sobrevive en invierno. De análoga manera se conducen los *pulgones* (*áfidos*), afines de los anteriores, y cuyo ciclo evolutivo era considerado antes como generación alternante. En estos animales, á las numerosas generaciones de verano, que se reproducen partenogenéticamente, sucede una generación de otoño sexual, que además de machos alados ovíparos contiene hembras sin alas (fig. 123 a y b). De los huevos fecundados se desarrollan de nuevo en primavera pulgones vivíparos (generación de verano)

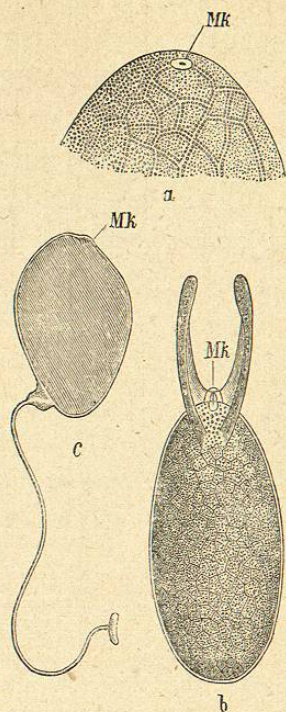


Fig. 622. -- Micropilos (Mk) de los huevos de insectos, según R. Leuckart. a, Fragmento superior de la envoltura ovular del *Anthomyia*. — b, Huevo de *Drosophila cellaris*. — c, Huevo pediculado de *Paniscus testaceus*.

casi siempre alados (fig. 123 c) y muy semejantes por su organización á las verdaderas hembras, pero que difieren por la estructura de los órganos de reproducción y carecen de receptáculo seminal. Como nunca copulan, se les ha considerado como nutrices provistas de tubos ováricos, y su reproducción como asexual. Sin embargo, no sólo es grande la semejanza del aparato germinador de estas supuestas nutrices con el aparato sexual femenino de los insectos, sino que el esbozo y formación del germen es tan semejante al del huevo, que no puede dejar de considerarse á los áfidos vivíparos como una generación de hembras de conformación especial y cuyo aparato generador ha experimentado algunas simplificaciones adaptables á la partenogénesis. Sea como quiera, es aceptable dar en este caso al ovario el nombre de *pseudovarium* y el de *pseudova* á los huevos que se desarrollan sin fecundación y cuyo crecimiento coincide con el desarrollo embrionario. Desde igual punto de vista podría explicarse el modo de reproducción de algunos *dípteros* que son aptos para reproducirse desde el estado de larvas (*Cecydomia*, *Miastor*) (fig. 125) y en un caso en el de ninfa (*Chironomus*), (*Pædogénesis*).

El desarrollo (1) del embrión se efectúa generalmente fuera del cuerpo materno, y según la temperatura y la estación emplea más ó menos tiempo. Una segmentación endovitelina produce el esbozo de una membrana blastodérmica periférica formada siempre por una sola capa de células, y de células subsistentes en el vitelo y que más tarde ejecutan su reabsorción. De la membrana blastodérmica que rodea al vitelo se produce, por condensación y limitación marcada, en el lado ventral la *estría germinativa*, esbozo de la cabeza y de la mitad ventral del embrión. En el *Hidrófilo* la estría primitiva, formada sólo al principio por células más elevadas de la membrana blastodérmica, no ocupa más que una pequeña parte del huevo en el extremo posterior (fig. 623 a). La parte media de

(1) A. Weismann: *Die Entwicklung der Dipteren. Zeitschrift für wiss. Zool.*, tomos XIII y XIV; E. Metschnikoff: *Embryologische Studien an Insecten*, en la misma revista, tomo XVII; A. Kowalevski: *Embryologische Studien an Wurmern und Arthropoden*, San Petersburgo, 1871; N. Bobretzky: *Ueber die Bildung des Blastoderms und der Keimblätter bei den Insecten. Zeitschr. für wiss. Zool.*, t XXXI, 1878; C. Heider: *Die Embryonalentwicklung von *Hydrophilus piceus* L.*, primera parte, Jena, 1889.

este esbozo germinativo se invierte hacia adentro formando una ranura, que por la soldadura ulterior de los bordes laterales se con-

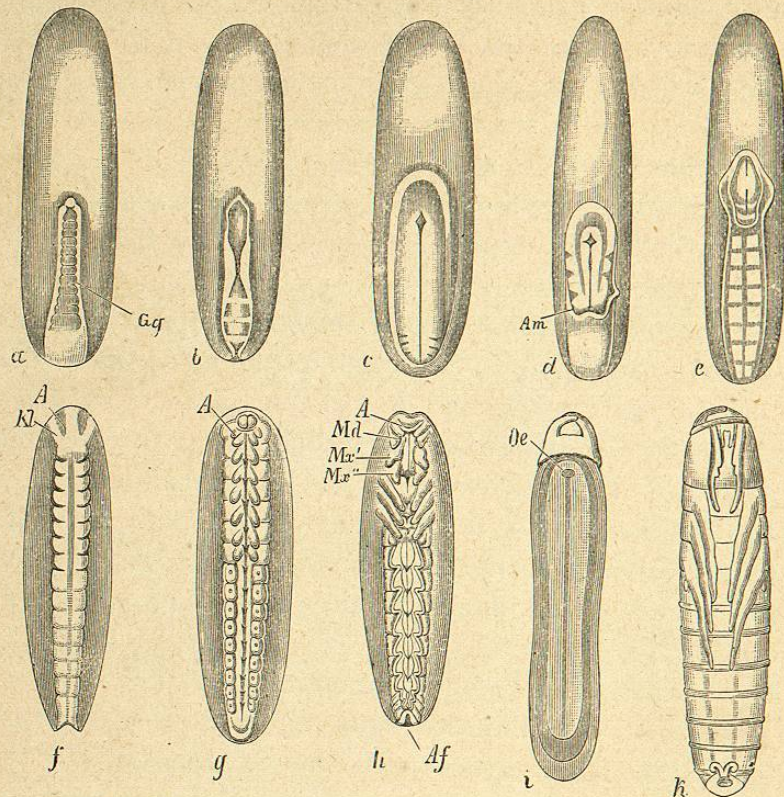


Fig. 623. — Evolución del embrión de *Hydrophilus piceus*, según Kowalevski. *a*. Esbozo embrionario escutiforme (estría primitiva) con los bordes laterales elevados (*Gg*). — *b*. Los bordes se unen en la línea media. — *c*. La ranura está casi del todo cerrada. — *d*. El repliegue caudal de las membranas embrionarias (*Am*) se extiende por encima de la extremidad de la ranura convertida en tubo y avanza de delante atrás. — *e*. Las membranas embrionarias han cubierto casi completamente el esbozo embrionario. — *f*. El esbozo embrionario (estría primitiva) bajo las membranas embrionarias ya cerradas por completo, con 17 segmentos primitivos; *Kl*, lóbulos cefálicos; *A*, antenas. — *g*. La estría primitiva dirigida completamente en sus dos extremos sobre el lado ventral. Se ve en el labio superior bilobado las antenas (*A*), los rudimentos de mandíbulas y de las patas. En el séptimo segmento se ven rudimentos de extremidades. En los segmentos abdominales se ven invaginaciones redondas (rudimentos de tráqueas). Una ranura longitudinal se extiende desde la boca al ano. — *h*. La estría primitiva cubre todo el lado ventral del huevo. Los orificios de las invaginaciones (estigmas) se han reducido á un tamaño muy pequeño. En el primer segmento abdominal se ven aún rudimentos de extremidades. Están esbozados los ganglios de la cadena abdominal; *Md*, mandíbulas; *Mx'*, primera maxila; *Mx''*, segunda maxila; *Af*, ano. — *i*. La lámina dorsal se ha convertido en un tubo; *Oe*, abertura del mismo. — *k*. Embrión por el lado ventral antes de su salida.

vierte luego en un conducto cuya cavidad desaparece pronto (figura 623 *b c*). Esta introversión forma el rudimento de la hoja interior (endodermo y mesodermo, Kowalevski). En el borde de la estría

primitiva (lámina abdominal) aparecen luego nuevos repliegues que dan origen á las membranas embrionarias características del desarrollo de los insectos. En el *Hydrophilus* crecen los repliegues de atrás hacia adelante por encima de la estría primitiva, se sueldan entre sí y producen así una envoltura externa é interna, de las cuales la primera es la serosa y la segunda el amnios (hoja envolvente) (fig. 623 *d y e*). Antes de que crezcan los repliegues se divide la

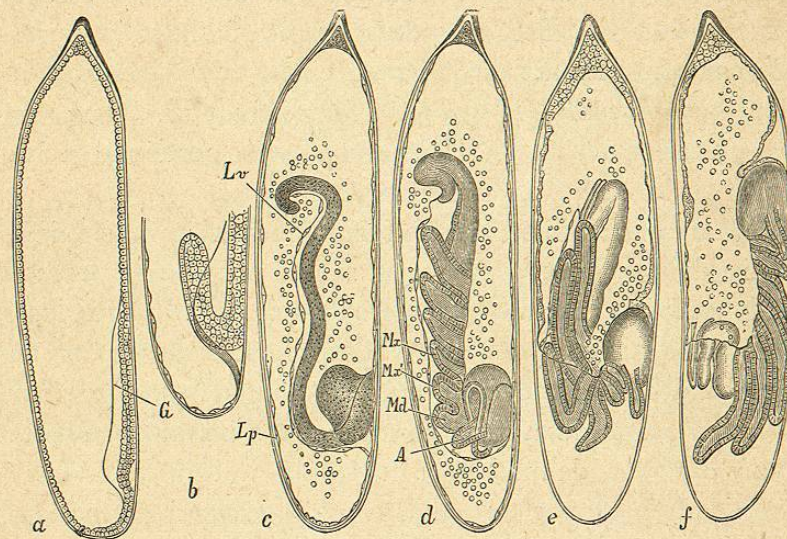


Fig. 624. — Desarrollo embrionario de una libélula (*Calopteryx virgo*), según A. Brandt. *a*. En el blastodermo, compuesto al principio de una sola capa de células y engrosado en los polos, empieza la invaginación de la estría primitiva; *G*, límite lateral de la condensación blastodérmica. — *b*. Período algo más avanzado. — *c*. Se han formado las envolturas embrionarias; *Lp*, hoja parietal (serosa); *Lv*, hoja visceral (amnios). — *d*. Brotan las extremidades en la estría primitiva. *A*, antenas; *Md*, mandíbulas; *Mx'*, maxila; *Mx*, labio inferior. Siguen luego los tres pares de patas. — *e*. Rotación del embrión al desenvaginarse de la hoja visceral. — *f*. La rotación es completa, el extremo posterior del cuerpo ha quedado libre; en el dorso se ve el saco vitelino.

estría primitiva en dos mitades simétricas, *protuberancias germinativas*, que por segmentación transversal se dividen en segmentos (hasta 17), apareciendo primero, detrás de las láminas, las antenas del vértice del procéfalo, en que están los rudimentos de tres *segmentos cefálicos* (donde más tarde aparecen en forma de excrecencia los miembros bucales), y tras ellos se van marcando sucesivamente los demás segmentos del cuerpo. Al propio tiempo la estría primitiva que se extendía al lado dorsal del huevo, se contrae en la línea longitudinal, se ensancha y va ganando más y más hacia