

hiere. Vedlos cómo forman un pelotón más inextricable cien veces que el nudo cortado por Alejandro. Pero aquí ese nudo es viviente; sus repliegues se deslizan unos sobre otros, desatándose y atándose sin cesar, y enviando siempre á vuestros ojos luminosos reflejos.»

Todos los cirratúlidos observan las mismas costumbres; viven en las arenas fangosas á la manera de las lombrices, entre las cuales figuró largo tiempo la primera especie conocida, y parecen buscar siempre los sitios más apartados. Al levantar las grandes piedras se encuentran á veces numerosos individuos juntos, y es digno de mención el hecho de que exhalan á veces en el fango donde viven un olor de sulfhidrato de amoníaco muy fuerte, lo cual indica que el agua está en extremo cargada de ésta sal.

La especie de la familia de los quetoptéridos mencionada por el autor, el *Chatopterus pergamentaceus*, que mide 22 centímetros de largo, se encuentra en las costas de Normandía y en el Mediterráneo, donde habita á bastante profundidad, en unas galerías de unos treinta y dos centímetros de largo, compuestas de varias capas semejantes á pergamino amarillento y grueso, y por lo regular fijos en algún objeto sólido. Cuando se saca el gusano de su tubo, es muy poco divertido para el observador; y dificulta el examen anatómico una abundante secreción de cierta substancia mucosa espesa que se adhiere á los dedos é instrumentos.

La citada especie y otras del género *Chatopterus*, que se encuentran en el golfo de Nápoles, se distinguen por su propiedad de brillar. Según las observaciones de Panceri, es preciso irritar á los animales para que ofrezcan el fenómeno. Entonces se extiende la materia radiante en forma de nube en el agua, el animal brilla con una viva luz azulada, y en un espacio obscuro con tal fuerza, que se pueden reconocer los objetos y ver la hora en el reloj. Panceri, que hace años observó repetidas veces los fenómenos radiantes de los animales inferiores, ha demostrado que en algunos quetópteros, sobre todo en el *Chatopterus variopedatus*, que forma sus tubos con granos de arena, ciertas celdas y glándulas son las que producen la materia radiante.

Respecto al género de vida del *Chatopterus pergamentaceus* y á la manera de apoderarse de él sin lesionar la galería ni el animal, debemos noticias exactas á Lacaze-Duthiers. Si se le busca en la playa durante la marea baja encuéntrasele á menudo en espacios cubiertos de *Zostera marina* y en la arena que tiene fondo cenagoso. Cuando las aguas se han retirado completamente, se le encuentra también en medio de los tubos de la bonita *Sabella pavonina*, notables por su longitud y color pardo. El animal forma un tubo no más largo que su cuerpo, abierto en ambas extremidades y que penetra en el suelo en forma de U; durante la marea baja se le llena de agua, y el anélido puede proseguir sin dificultad sus movimientos respiratorios dentro de su espaciosa vivienda. Para obtener el animal y la galería ilesos es preciso descubrir el tubo, mientras que un ayudante sujeta las dos extremidades del mismo. Los terebélidos se distinguen asimismo por sus numerosos apéndices filiformes susceptibles de gran extensión, situados alrededor de la boca, y por sus tres pares de órganos respiratorios en forma de arbutos. Sus colores son también muy variados y brillantes.

Las especies de esta familia constituyen el tipo más curioso de los poliquétidos sedentarios ó tubícolas. El tubo protector de estos animales se compone de cieno, arcilla, granos de arena y fragmentos de conchas aglutinados: es de forma cilíndrica y en su orificio se ven bordes prolongados á modo de ramitas de la misma naturaleza, que sirven para alojar los tentáculos.

Si se pone una terebela en un acuario privada de su tubo, se verá cómo alarga sus filamentos tentaculares, barre la arena y la acumula en un rincón para construirse una nueva vivienda. El pequeño arquitecto despliega sorprendente actividad para construir su obra con estos materiales. Cuando el tubo está en parte formado, se encierra en él y permanece oculta todo el día. A eso del mediodía el animal manifiesta cierta inquietud, que va aumentando á medida que se acerca la noche. Tan luego como se pone el sol, los tentáculos salen de la casita y se ponen á trabajar: cada uno de ellos coge un grano de arena y lo lleva al extremo del tubo empezado. Cuando uno de estos brazos, torpe ó cansado, deja escapar su carga, la busca hasta que la encuentra, y ya no la suelta hasta que la ha llevado á su destino. En ciertas especies los tentáculos parecen dividirse el trabajo: unos se ocupan en escoger los materiales, otros en su acarreo; éstos los alinean y aglutinan, aquéllos recogen cuidadosamente los escombros que se desprenden del edificio.

El trabajo de construcción prosigue muchas horas, sin descanso, pareciendo marchar con lentitud. Sin embargo, asombran los progresos que hace el pequeño edificio. Durante la noche se prolonga la torre, y en medio de las paredes desnudas se ven ya partículas de arena unidas entre sí con regularidad y solidez, constituyendo el revestimiento exterior. El arquitecto, satisfecho, descansa entonces en medio de su obra; pero este descanso sólo dura hasta la noche.

El interior del tubo está tapizado de una tenue capa de materia parecida á seda, la cual reúne y refuerza los elementos de la construcción á la vez que adorna con un bonito tapiz las paredes de la casita. Esta materia procede de un humor viscoso segregado por la piel del anélido, humor precioso que sirve al mismo tiempo de cemento y de adorno.

Cuando se arranca bruscamente á una terebela de su tubo, se la hiere á veces; se le estropean los anillos ó se la mutilan los tentáculos; pero el animal no parece afectado por estos accidentes. Un brazo de menos no es un gran perjuicio para el incansable arquitecto, que empieza una nueva casa como si no le hubiera pasado nada.

La terebela tejedora (*T. tatrix* Dalyell) no se limita á construir una morada tubulosa con arena y cieno, sino que fabrica además una especie de telaraña, una red para envolver sus huevos. Esta tela es delgadísima, un poco irregular y compuesta de filamentos tan finos y transparentes que son casi invisibles. Es una labor muy complicada, en la cual se encuentran por lo menos cincuenta hilos de la longitud de la pequeña tejedora.

Cuando se draga en las costas del mar, á bastante profundidad, se suelen sacar conchas y pedazos de cacharros á los cuales hay adheridas masas de tubos calizos, de color blanco sucio, largos, vermiculados y entrelazados en todos sentidos. Son las viviendas de los serpúlidos, diminutos habitantes del agua salada, cuyo brillante adorno contrasta de un modo singular con su modesta celda.

Para ver bien los serpúlidos en un acuario hay que tomar grandes precauciones, porque el más leve movimiento basta para hacerlos entrar en su tubo. Vese desde luego en la abertura una especie de botón de color de escarlata, en forma de cono invertido, sustentado por un largo tallo flexible; es un tentáculo destinado á cerrar la entrada del tubo cuando el animal se introduce del todo en él. Si sale de su vivienda extiende poco á poco un magnífico penacho á modo de embudo, compuesto de filamentos de un hermoso color rojo ó azul claro, matizados de morado y de amarillo. Parece siempre en movimiento, pero este movimiento es suave y ondulante. En realidad todos los de los serpúlidos se reducen á elevar la parte anterior ó

superior de su cuerpo á corta distancia sobre su envolvente caliza. Como particularidad digna de mención en estos anélidos, debe indicarse que poseen, á pesar de su pequeñísimo tamaño, hasta tres mil trescientos ganchos susceptibles de implantarse en la membrana de su tubo. No es, pues, de extrañar que con tantos músculos como hacen funcionar esos millares de garras, puedan encerrarse y ocultarse con suma rapidez. ¡De qué maravilloso aparato motor está dotado un gusano tan miserable!

Otro anélido, provisto del mismo revestimiento calizo, pero de tamaño sumamente pequeño, el *Spirorbis nautiloides*, vive en los fucos y en otros hidrófitos, en las conchas y en las rocas. Segrega un tubo más regular que el de las sérpulas, enrollado sobre sí mismo como la concha de muchos moluscos fluviales conocidos con el nombre de *Planorbis*. Este animalillo viene á ser como una cabeza de alfiler y se adhiere fuertemente á los cuerpos sólidos por uno de los lados planos de su concha. De vez en cuando saca una corona de seis tentáculos plumosos y temblones, en medio de los cuales se abre su boca. Extiende su corona y la revuelve en todos sentidos con armonía y gracia perfectas.

Hasta aquí nos hemos ocupado de las particularidades más salientes de cierto número de quetópodos, muy reducido en verdad en proporción al total de ellos, pero tal vez suficiente para atrevernos á trazar en términos generales una descripción del género de vida de estos anélidos, tomando las noticias que siguen del excelente conocedor de estos animales M. de Quatrefages.

Un gran número de ellos puede permanecer desde una marea á otra en el cieno ó en la arena descubierta de agua, ó también en tubos libres, pero ni uno solo vive fuera de la región de la alta marea ó de la zona á que llegan las aguas. A las especies que habitan á mayor altura pertenecen los afrodites, los nereidos y arenícolas. Sólo en los pisos inferiores de la zona de la marea baja se encuentran algunas especies de los glicéridos y climénidos; excepto cierto número de las que, como los serpulidos y hermélidos, habitan en tubos sólidos, la mayor parte de los quetópodos penetran en el suelo y viven en la arena, en el cieno ó en una mezcla de ambos, cubiertos y descubiertos dos veces al día por la marea alta. Esto, sin embargo, sólo puede decirse de las costas en que el flujo sube considerablemente. En el Adriático, donde apenas se eleva uno ó dos pies, la mayor parte de los anillados permanecen siempre debajo de la superficie del agua. Sin duda los más practican sus galerías en el suelo, en esta zona superior, agradándoles más el terreno que por una mezcla de arena y de cieno adquiere cierta solidez, sin oponer por eso obstáculo á los trabajos de los mineros. En ninguna parte se reúnen mejor estas condiciones que en las praderas submarinas cubiertas de la hierba llamada *zostera* y que ofrecen rico botín al naturalista. Estas praderas atraen á las especies plantívoras, á las cuales siguen las carnívoras. Los escondites predilectos son las grietas de las rocas, donde muchos de los pequeños nereidos se ocultan entre las algas. En todas partes donde estas plantas se han fijado, en lo más fuerte de las olas se puede estar seguro de encontrar esos pequeños anillados. En el agua libre y en las inmediaciones de la costa no se observa fácilmente, según se comprenderá, ninguna especie; pero en cambio, la alta mar conviene á cierto número de géneros y especies.

Pero tampoco estas especies pelágicas permanecen siempre en alta mar, ó por lo menos Quatrefages vió que algunas, que por lo regular viven lejos de la costa, la buscan en el período del celo, arreglándose á manera de los otros habitantes de

la misma. En cambio, los anillados que regularmente se encuentran en la playa parecen retirarse á mayor profundidad y á más distancia de la costa en la estación desfavorable, cuando mucha agua llovida se mezcla con la capa superior de agua marina: la dulce puede producir en muchas especies el efecto de un veneno; algunas mueren al instante en ella, y otras después de hacer varios movimientos convulsivos.

Para el observador y coleccionador, la construcción y formación de las galerías y de los tubos ofrecen un gran interés. Ya hemos descrito antes algunos detalles de este trabajo: las galerías en la arena y en el cieno se practican con la trompa; contrayendo el cuerpo, el anélido impele hacia adelante el líquido de aquél, formado por una especie de sangre, y hace salir de este modo la trompa con violencia. Este órgano penetra del todo en el suelo, y como regularmente al salir tiene más grueso que el animal, éste avanza fácilmente al recoger la trompa, maniobra que puede repetirse muy rápidamente. Así es como un anélido de varios centímetros de largo puede penetrar en el suelo al cabo de pocos minutos ó segundos. En la mayoría de estas especies mineras no se hace nada para la conservación de los tubos de las galerías; pero algunos nereidos las revisten de una ligera capa segregada por el cuerpo, que esencialmente es de la misma substancia que la de los tubos de las sabelas y quetópteros. Por diferentes que sean estos tubos, en todos los casos se forman por secreciones de los animales; pero entre ellos y los individuos que los habitan nunca existe una unión tan íntima como entre la concha y el caracol ó los moluscos, que las tienen soldadas.

Las noticias adquiridas sobre el género de vida de estos animales, por las observaciones hechas en individuos libres, pueden completarse con las que se han practicado en las especies cautivas en los acuarios grandes ó pequeños, donde se pueden tener juntas las más diferentes sin temor de que se ataquen ó devoren unas á otras. A la mayoría no les gusta evidentemente la clara luz del día, sobre todo los rayos directos del sol. Los que viven libremente buscan en seguida un escondite; los habitantes de tubos permanecen retirados todo lo posible en el fondo. Sólo cuando en los depósitos pequeños, donde se les conserva para el estudio, se produce una descomposición muy marcada para los órganos del olfato, intentan huir á todo trance del foco pestilente, y entonces abandonan su retiro, así los anélidos de tubo como los serpuláceos, mientras que en su residencia natural nunca lo intentan. Su marcada aversión á la luz directa no es suficiente motivo para considerar á la mayor parte de los anillados marinos como animales nocturnos, mas por la elección de su residencia podría creerse así.

Gracias á las averiguaciones más recientes hechas en las profundidades del mar, podemos ahora completar y generalizar la descripción anterior. Sobre todo notables son los resultados obtenidos por Ehlers de los anélidos que le fueron entregados por la expedición del *Porcupine*, el cual pudo probar que aun á profundidades de 2,435 brazas (4,318 metros) viven quetópodos, y que sólo las familias de los *teletudos* y *hermeláceos*, que decididamente prefieren la costa, no tienen especies á más de 300 brazas de profundidad. Sólo una, *Syllis abyssicola*, se encontró á más de mil; la mayor parte de las que se hallan más á fondo se encuentran también más arriba de la línea de 100 brazas, y aun de las especies que hasta ahora sólo se han hallado como habitantes de la profundidad, debe dudarse si algunas veces no visitan fondos más bajos.

Atendido que muchos quetópodos alcanzan su mayor desarrollo en el alto Norte, fenómeno que también se observa en otros animales vertebrados, de esperar era

que sucediese lo mismo con las especies que viven á grandes profundidades; pero Ehlers ha demostrado precisamente lo contrario: todos los anélidos que habitan la profundidad del mar son pequeños en comparación con las especies congénicas de la zona ártica. Las causas no se explican bien, pero puede suponerse, con gran probabilidad de acierto, que la falta ó escasez de alimento producen la atrofia. En general, al observar la vida de los anélidos en las regiones superiores, involuntariamente nos vemos inducidos á creer que la mayoría de las especies que pasan su vida en los profundos y oscuros abismos no permanecen allí por su voluntad.

II. ORDEN. OLIGOQUETOS, OLIGOCHÆTÆ (1)

Quetópodos hermafroditas sin armadura esofágica ni parápodos; sin antenas, cirros ni branquias; desarrollo directo.

La porción cefálica está formada por el lóbulo cefálico, saliente en forma de labio superior, y el segmento bucal; pero no se diferencian esencialmente, como parte distinta de los segmentos siguientes (fig. 382). Nunca aparecen en ella antenas, palpos ni cirros tentaculares, pero en cambio casi siempre tienen sedas táctiles en gran número, y suelen también presentar órganos sensitivos especiales que recuerdan los botones gustativos. Los ojos, ó no existen ó están reducidos á simples manchas pigmentarias. A las pequeñas células glandulares del hipodermis se agrega, en el cinturón ó *Clitellum*, una capa glandular profundamente situada (capa columnaria de Clap.), constituida por células finamente granuladas y alojadas en una armazón conjuntival rica en pigmento y en vasos, y situada entre el hipodermis y la capa muscular externa. Las sedas existen sólo en corto número y no están implantadas en parápodos, sino en simples criptas de la piel. Tienen de reserva otras sedas accesorias más pequeñas. La sangre es casi siempre roja.

El tubo digestivo se divide en varias porciones, que presentan su grado máximo de complicación en los lumbrícidos. A la cavi-

(1) Además de los escritos de W. Hoffmeister, D'Udekem y otros, véase E. Claparede: *Recherches anatomiques sur les Annelides*, etc., observés dans les Hébrides, Ginebra, 1860; el mismo: *Recherches anatomiques sur les Oligochètes*, Ginebra, 1862; A. Kowalevski: *Embryologische Studien an Wurmern und Arthropoden (Lumbricus, Euaxes)*, San Petersburgo, 1861; B. Hatschek: *Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden*, Viena, 1878; F. Vejdovsky: *Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Anneliden, I. Monographie der Enchytraeiden*, Praga, 1879; el mismo: *System und Morphologie der Oligochæten*, Praga, 1884.

dad bucal sigue en el *Lumbricus* una faringe musculosa, que probablemente sirve para la succión, y á ella un esófago largo, que llega hasta el segmento 13.º, provisto de una capa gruesa de células glandulares y de varias expansiones glandulares accesorias (saquillos calcáreos); luego un buche, un estómago musculoso y por último el intestino propiamente tal, que en su lado dorsal forma una invaginación tubular, *Typhlosolis* (comparable á una válvula espiral). En los Limícolas es más sencillo el tubo digestivo; falta en todos el estómago muscular, pero en todos existe la faringe y el esófago.

Las nefridias presentan la conformación ordinaria; el embudo está delante del disepimiento y el conducto arrollado en ovillo en el anillo detrás del disepimiento, y se abre al exterior mediante una vejiga terminal, frecuentemente musculosa. En el *Chatogaster* faltan por completo los embudos ciliados.

Los oligoquetos son hermafroditas, ponen sus huevos aislados ó reunidos en gran número en cápsulas y se desarrollan sin metamorfosis. Los testículos, las más de las veces en número de uno ó dos pares, y los ovarios, siempre en número de un solo par, están situados en segmentos determinados, de ordinario próximos al extremo anterior del cuerpo, y rompiéndose vierten sus productos en la cavidad visceral, desde la cual pasan al exterior á través de conductos excretores, que empiezan en forma de embudo, y al lado de los cuales pueden subsistir los órganos segmentarios del segmento correspondiente (lumbrícidos). En algunos casos se evacúan los huevos por simples poros (*Enchytraeus*, *Chatogaster*). En la lombriz de tierra, cuyos órganos sexuales han sido minuciosamente descritos por E. Hering, el aparato sexual femenino está constituido por dos ovarios situados en el segmento décimotercio y dos ovi-

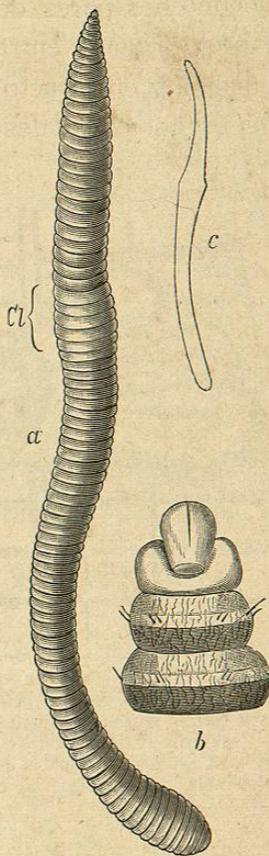


Fig. 382. — *Lumbricus rubellus*, según G. Eisen. a, el gusano entero; Cl, clitellum; b, extremo anterior del cuerpo por el lado ventral; c, cerda aislada.

ductos, que empiezan por una abertura en forma de trompeta, alojan varios huevos en una expansión sacciforme, y se abren al exterior por los dos lados de la cara ventral del segmento décimo-cuarto (1). Además se encuentran en los segmentos noveno y décimo dos pares de bolsas seminales que desembocan por otros tantos orificios entre los mismos segmentos y entre el décimo y oncenno, y en el acto del coito se llenan de semen (fig. 383). En los órganos sexuales masculinos se distinguen á derecha é izquier-

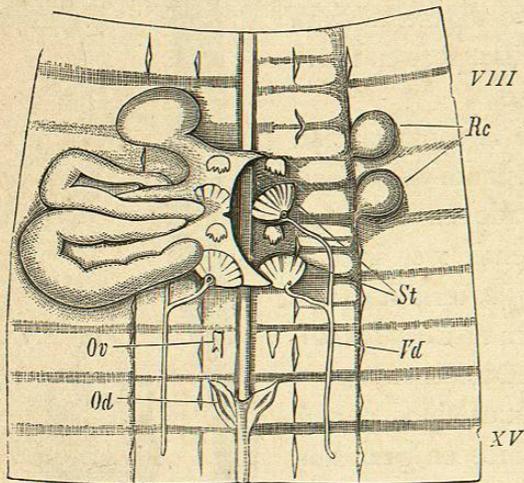


Fig. 383 - Órgano sexual de *Lumbricus* en los segmentos del VIII al XV, según E. Hering. T, testículo, llamado por Hering vesícula seminal, con los dos recintos germinales (testículo de Hering) en los segmentos X y XI; St, los dos embudos seminales de cada lado; Vd, conducto deferente; Ov, ovario; Od, oviducto; Rc, receptáculos seminales.

da los testículos casi siempre trilobados (vesículas seminales de Hering) con los correspondientes puntos germinales (testículo de Hering) en el décimo y oncenno segmentos, y los conductos deferentes, que empiezan por un embudo y desembocan al exterior en el segmento décimo-quinto. Los lóbulos testiculares anteriores y posteriores empujan los disepimentos del segmento correspondiente, el primero hacia adelante y el segundo hacia atrás. En el *Tubifex* y *Enchytraeus* los grupos de células ovulares se desprenden muy desde el principio de los puntos germinales y flotan en la cavidad visceral. Con frecuencia aparecen glándulas albuminíparas especiales, y otras que segregan la substancia del cascarón del capullo. En la época de la fecundación se encuentra el cinturón ó *clitellum* de que ya hemos hecho mérito, y que está formado por una capa glandular de espesor considerable. La cópula consiste en un cruzamiento recíproco y se efectúa en la lombriz de tierra en los meses de junio y julio, en la superficie de la tierra y durante

(1) Contando como primer segmento la cabeza (lóbulo frontal y porción bucal).

la noche. Los gusanos se adaptan por sus superficies ventrales y en sentido opuesto, de tal modo que las aberturas de los receptáculos seminales de un gusano correspondan al cinturón del otro. Durante la cópula fluye el esperma por los orificios de los conductos deferentes como por un surco longitudinal hasta el cinturón y de aquí entra en los receptáculos seminales del otro gusano.

A la vez que la reproducción sexual, es común en el género *Nais* una reproducción agama por gemmación en el sentido del eje longitudinal. Hay cierta alternativa entre la reproducción gemípara y la sexual, verificándose la primera en primavera y verano y la segunda en el otoño.

El desarrollo de los embriones presenta condiciones análogas al de las hirudíneas, no sólo respecto á la segmentación desigual, que es muy semejante, sino también en el modo igual de formación del mesodermo á expensas de dos grandes células en el extremo posterior de la boca de la gástrula.

Un corto número vive, como el *Chatogaster*, parasitariamente en animales acuáticos; los demás viven libres, unos en la tierra, otros en agua dulce y algunos en el mar.

1. Suborden. *Terricolæ*. Oligoquetos que viven preferentemente en la tierra, con órganos segmentarios en los segmentos genitales.

Fam. *Lumbricidæ*. Gusanos terrestres de gran tamaño, con piel dura y sangre roja; sin ojos. Organos segmentarios rodeados de redes vasculares. Por la actividad con que minan el terreno, contribuyen en gran manera á aflojar la tierra y facilitan el proceso de disgregación. *Lumbricus* L., lombriz de tierra. Lóbulo cefálico separado del segmento bucal. El cinturón abarca una serie de segmentos hacia el extremo del cuarto anterior del cuerpo, bastante detrás de las aberturas genitales; dos sedas alargadas en forma de gancho en cada grupo, ó sean ocho sedas en cada segmento. La lombriz de tierra pone cápsulas de huevos, que contienen varios de ellos pequeños juntamente con semen de los receptáculos seminales; pero por regla general sólo llega á desarrollarse un embrión ó un corto número de ellos. El embrión que se desarrolla se apropia con su boca, grande y ciliada, no sólo la masa común de albúmina, sino todo el vitelo que corresponde á los otros huevos. *L. agricola* Hoffm. = *terrestris* Lin., *L. rubellus* Eis. (fig. 382), *L. fætidus* Sav. y otros. *L. americanus* E. Perr. *Criodrillus lacuum* Hoffm.

2. Suborden. *Limicolæ*. Oligoquetos que viven de preferencia en el agua, sin órganos segmentarios en los segmentos genitales.

Fam. *Phreoryctidæ*. Gusanos largos, filiformes, con piel gruesa y dos series de sedas ganchosas ligeramente arqueadas. *Phreoryctes Menkeanus* Hoffm. Se encuentra en pozós profundos y en fuentes y parece alimentarse de raíces vegetales.