

**CARTILLA DE PRÁCTICO**

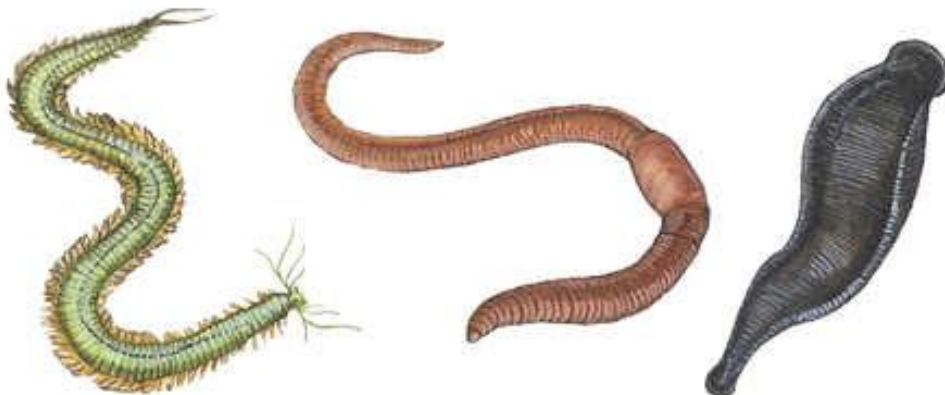
**CURSO BIOLOGÍA ANIMAL**

**LICENCIATURA EN  
GESTIÓN AMBIENTAL/  
CICLOS INICIALES OPTATIVOS**



**CENTRO UNIVERSITARIO  
REGIONAL DEL ESTE –  
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, URUGUAY**

**Práctico N° 4 – Filo ANNELIDA**



### INTRODUCCIÓN

- Los anélidos (del latín “annellum”= anillo y del griego “ides” miembro de un grupo) son un gran grupo de animales protóstomos (En los protóstomos, la boca del adulto deriva del blastoporo embrionario) de aspecto vermiforme y cuerpo dividido en anillos.
- Presentan simetría bilateral, tres capas embrionarias (triblásticos) y celoma. Este grupo incluye los gusanos marinos poliquetos, las lombrices de tierra y las sanguijuelas.
- Como novedad evolutiva, la principal característica de este grupo es que su cuerpo está dividido en metámeros que se repiten longitudinalmente, cuyo origen puede explicarse como una estrategia para cavar galerías y sustratos blandos mediante movimientos peristálticos (ver más adelante).
- Aparece un sistema nervioso más desarrollado con ganglios cerebroides, cordón nervioso ventral doble y ganglios laterales.
- El sistema circulatorio es cerrado, con vasos sanguíneos muscularizados y arcos aórticos (“corazones”) para impulsar la sangre.
- La aparición de parapodios con función locomotora y respiratoria pueden ser un ejemplo de convergencia evolutiva de los apéndices pares y branquias de los artrópodos.
- Son animales altamente organizados capaces de una regeneración completa (varía en el grupo).
- Se pueden encontrar en la mayoría de los ambientes acuáticos (incluido el plancton marino), pero han invadido con éxito numerosos ambientes terrestres en el caso de las lombrices (oligoquetos). En la mayoría de los ambientes que ocupan tienen un rol ecológico fundamental, generalmente como alimento para otras especies, como especies ingenieras o participando en ciclos biogeoquímicos.
- Su longitud va desde menos de un milímetro hasta 6 metros., aunque la mayoría mide unos pocos centímetros.
- Se han descrito más de 16.700 especies.

### CARACTERÍSTICAS

- Celomados (esquizocelia): celoma bien desarrollado y dividido por septos, excepto en sanguijuelas, el líquido celómico proporciona turgencia y funciona como esqueleto hidrostático.
- Triblásticos, simetría bilateral, segmentados.
- Cuerpo dividido en metámeros (metamerismo) separados por septos transversales.
- Pared del cuerpo cubierta por cutícula de colágeno segregada por epitelio (epidermis glandular, musculatura circular externa y longitudinal interna).
- Regionalización (cabeza, tronco y pigidio).

- Pares de quetas o setas quitinosas en cada metámero que funcionan como anclas o remos para la locomoción (ausentes en sanguijuelas).
- Tubo digestivo completo sin disposición metamérica.
- Sistema circulatorio cerrado: vaso dorsal y vaso ventral; vasos parapodiales e intestinales (por segmento).
- Intercambio gaseoso a través de la piel, branquias o parapodios.
- Sistema nervioso bien desarrollado: masa ganglionar dorsal anterior, cordón nervioso ventral doble con un par de ganglios en cada segmento.
- Excreción por metanefridios, un par por segmento.
- Reproducción sexual: hermafroditas (fecundación cruzada) o dioicos. Acuáticos con larva trocófora. Reproducción asexual en algunos, segmentación espiral y desarrollo en mosaico.

### CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Los miembros del filo Annelida se pueden clasificar en 2 Clases: Polychaeta (gusanos marinos) y Clitellata, que incluye a Oligoquetos e Hirudineos, según la presencia o ausencia de parapodios, quetas y otras estructuras morfológicas como órganos sensoriales en la cabeza. La presencia o ausencia de clitelo, una región del cuerpo especializada donde se hallan los órganos reproductores, separa a los Oligoquetos e Hirudineos (con clitelo) de los Poliquetos (sin clitelo). Se trata de un engrosamiento de epidermis con glándulas, solo presente en la reproducción y que interviene en la producción de mucus que rodea a los individuos durante la cópula y en la secreción del capullo que recibe los huevos y el esperma, dentro del cual transcurre el desarrollo embrionario.

Clase Polychaeta (lombrices de mar): Cabeza diferenciada generalmente con órganos sensoriales (ojos, tentáculos y palpos sensoriales) y probóscide evaginable provista de mandíbulas quitinosas. Cada metámero con un par de parapodios (apéndices laterales usados para nadar, excavar y en la respiración) con penachos de muchas quetas. Carecen de clitelo, sexos separados, gónadas transitorias, larva trocófora, en algunos ocurre la reproducción asexual por gemación. Dos grupos tradicionalmente considerados (Errantia y Sedentaria) son polifiléticos. Mayormente marinos, libres o simbioses, submilimétricos a 3 m de longitud, aunque la mayoría mide pocos centímetros. Usualmente forman tubos con el sedimento del entorno donde viven y en algunos casos secretan tubos calcáreos o quitinosos/protéicos. Más de 10.000 especies descritas, incluyendo morfologías muy aberrantes consideradas inclusive como fila distintos: Vestimentifera, Pogonophora, Echiura y Sipuncula, que carecen de las características morfológicas referidas para los anélidos o poliquetos (la posición de estos grupos dentro del filum Annelida es discutida aún).

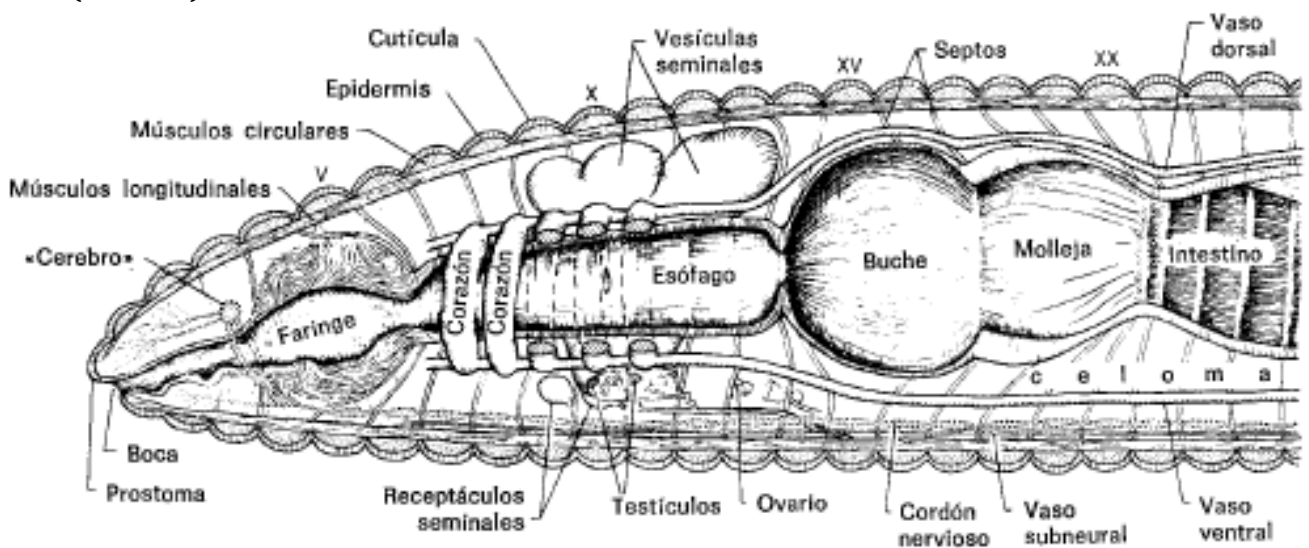
### Clase Clitellata

Oligochaeta (lombrices de tierra). Número variable de metámeros. Prostomio reducido sin órganos sensoriales, sin parapodios, pocas quetas por segmento, celoma espacioso y dividido por septos, poros reproductores en cada segmento. Hermadrofitas, desarrollo directo, sin larva. Mayormente acuáticos y microscópicos, aunque los más conocidos son terrestres, llegando a 6 metros en algunas especies. Cerca de 5000 especies descritas.

- Hirudinea (sanguijuelas, figura 3) . Organización metamérica con número fijo de metámeros (en general 34), epidermis dividida en anillos, sin tabiques internos, sin quetas, celoma reducido y relleno de tejido. Cuerpo fusiforme aplanado dorso-ventralmente, ventosa en cada extremo, faringe no eversible antes de la cual existe en algunos casos con mandíbulas quitinosas. Depredadores o ectoparásitos permanentes o temporales de invertebrados o vertebrados. Hermafroditas, en algunas especies existe cuidado parental. Son acuáticos o terrestres, generalmente centimétricos.

## FORMA Y FUNCIÓN

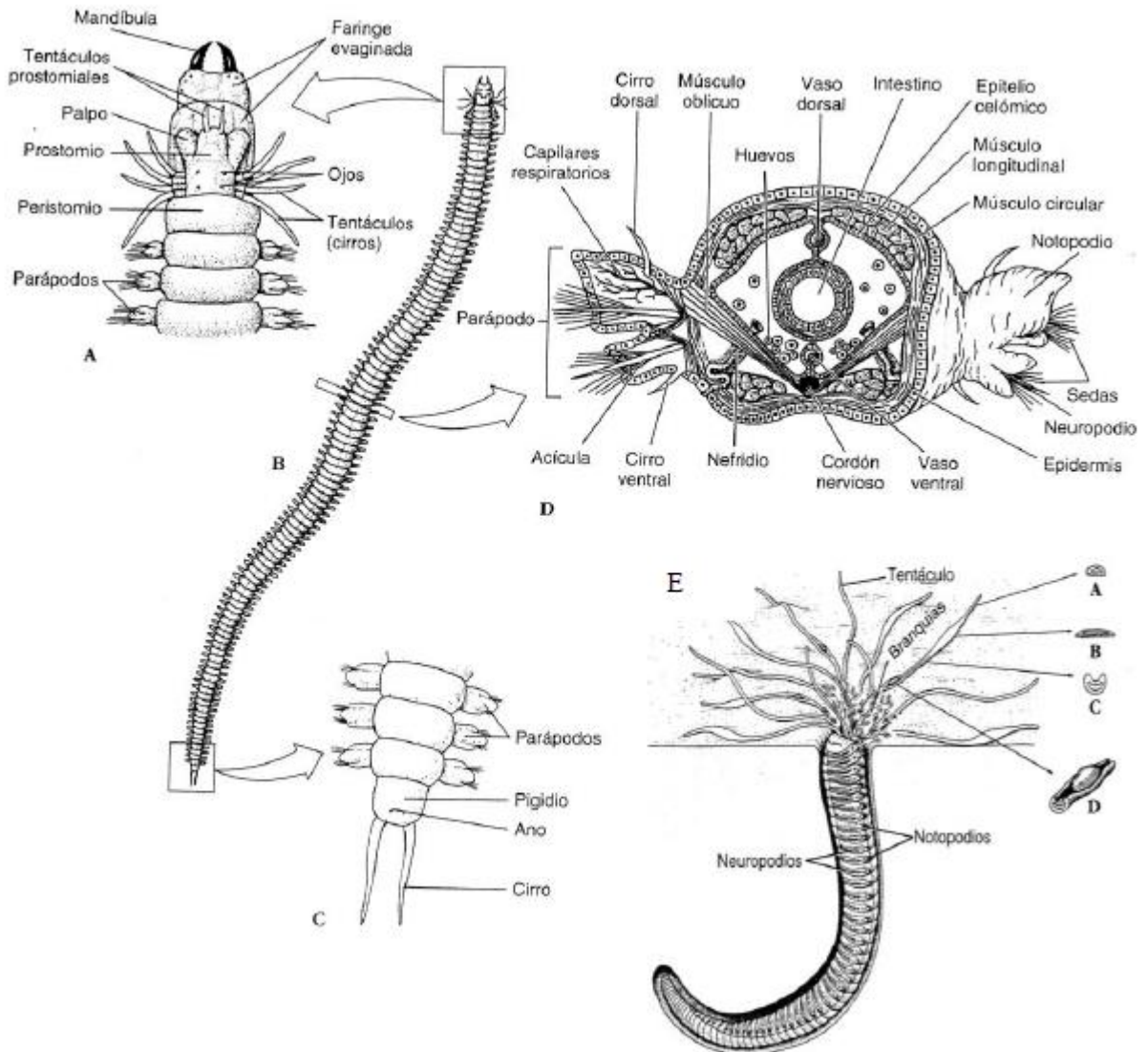
- Los anélidos son animales triblásticos provistos de celoma. A excepción del grupo de las sanguijuelas, el celoma está dividido en segmentos por medio de tabiques o septos transversales (Figura 1). Esto presenta una novedad evolutiva con respecto a los gusanos no segmentados ya que presentar una cavidad celómica en cada metámero permite, mediante la presión hidrostática que genera esta cavidad, realizar movimientos peristálticos y dar movilidad al animal. En las especies más típicas, cada septo separa un metámero, que incluye una porción de los sistemas nervioso, excretor y circulatorio, permitiendo que funcionen de modo relativamente independiente. Cada metámero está marcado externamente por uno o más anillos ("anulli").



**Fig. 22-3 Lombriz de tierra.** Estructura interna de la porción anterior, vista desde el lado izquierdo; la pared del cuerpo y el tubo digestivo cortados en sección media. Se pueden ver «in situ» dos corazones; se han omitido los nefridios; se incluyen los órganos reproductores del lado derecho. I, X, XX, somitos.

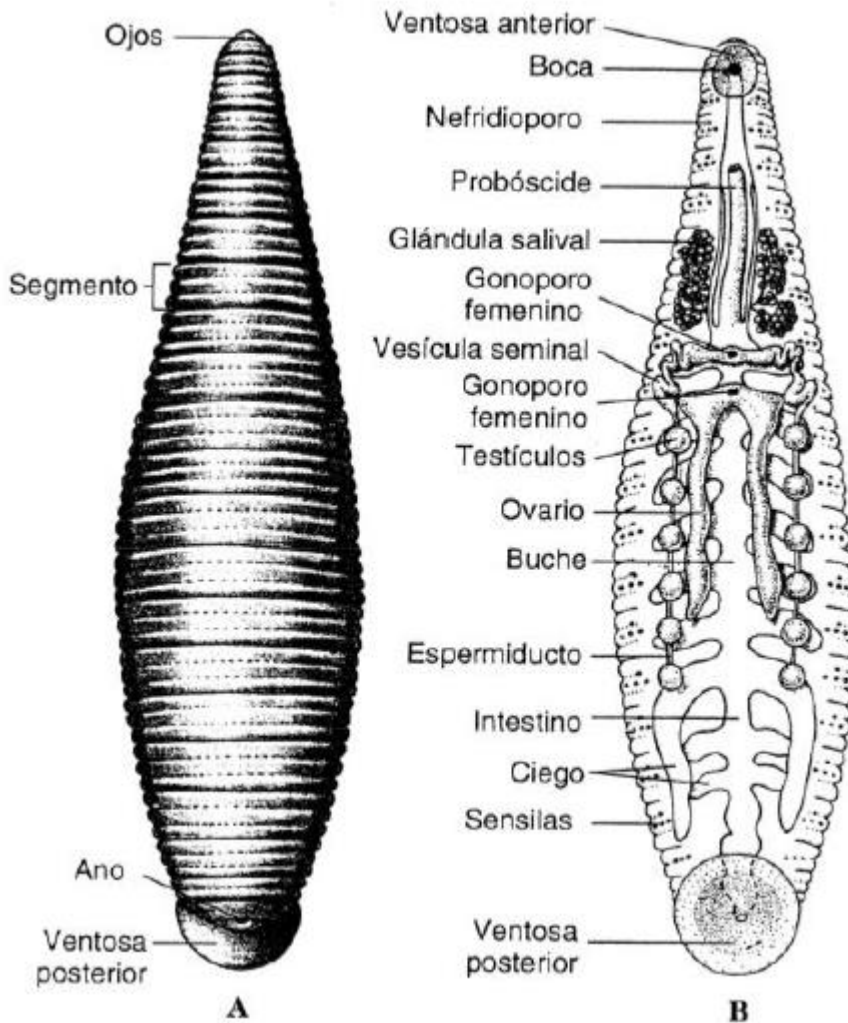
**Figura 1.** Esquema de anélido oligoqueto (tomado de Storer et al. 2003).

- Los anélidos presentan regionalización. En los poliquetos el cuerpo se divide en un prostomio con órganos de los sentidos (antenas y palpos), seguido de un cuerpo segmentado o tronco con podios laterales, que culmina en un pigidio, último metámero donde se ubica el ano. El prostomio y pigidio no se consideran segmentos, pero en general los segmentos anteriores se fusionan con el prostomio para formar la cabeza. La cabeza posee ganglios cerebroides y órganos sensoriales (visuales, olfatorios, táctiles). El primer metámero se denomina peristomio y rodea la boca. Los segmentos nuevos se forman durante el desarrollo justo por delante del pigidio, siendo los segmentos más jóvenes los más distales del prostomio (Figura 2).



**Figura 2.** Poliquetos. A: Extremo anterior con faringe evaginada. B: Estructura externa. C: Extremo posterior. D: Sección transversal a través del intestino. E: Anatomía de un poliqueto sedentario que construye tubos en el fango o la arena y extiende fuera, sobre el fango sus tentáculos para capturar partículas de materia orgánica. A, B, C y D cortes transversales del tentáculo en diferentes zonas. Tomado de Hickman *et al.* (2006).

- El cuerpo está recubierto por una epidermis que segrega una delgada cutícula protectora; bajo la epidermis hay una capa de musculatura circular y bajo ésta una de fibras musculares longitudinales. En la lombriz de tierra, los músculos longitudinales están reforzados por laminillas de colágeno, y las sanguijuelas tienen una capa doble de músculos entre la capa de músculos circulares externa y la capa de músculos longitudinales interna.
- En la mayoría de las especies existen cerdas o quetas, lo que da nombre a los gusanos poliquetos (muchas quetas) marinos y a las lombrices de tierra (oligoquetos pocas quetas), pero están ausentes en los hirudíneos (sanguijuelas).



**Figura 3** Estructura de una sanguijuela (Hirudinea). A. Aspecto externo vista dorsal. B. Estructura interna, vista ventral. Tomado de Hickman et al. (2006).

- Presentan tubo digestivo completo (boca, faringe, esófago, estomodeo, intestino, recto y ano). En particular, en los oligoquetos aparece el buche luego del esófago, donde se almacena el alimento temporalmente, para pasar a la molleja, la cual lo desmenuza en pequeños trozos. La digestión y absorción tienen lugar en el intestino, el cual presenta un tiflosol que aumenta enormemente la superficie digestiva y absorbente y células cloragógenas que intervienen en la síntesis de glucógeno y grasas.

- El sistema vascular incluye un vaso dorsal que transporta la sangre hacia la región anterior, y un vaso longitudinal ventral que transporta la sangre hacia la región posterior. Los dos sistemas están conectados por un seno vascular y por vasos laterales de varias clases; las lombrices incluso tienen ramificaciones capilares para la epidermis.

- El sistema nervioso consta de ganglios cerebroides dorsales y un cordón nervioso ventral doble que recorre toda la longitud del animal, con ganglios laterales dispuestos en cada metámero.
- La excreción se realiza a través de metanefridios<sup>2</sup>, un par en cada metámero, que eliminan los desechos del segmento. El extremo más interno llamado nefrostoma se abre al compartimiento celómico. El líquido celómico entra por el nefrostoma y en el conducto nefridial se realiza la reabsorción selectiva. La reproducción es sexual en la mayoría de las especies.
- Los poliquetos presentan sexos separados y sus gónadas no son permanentes, aparecen como una dilatación temporal del peritoneo y liberan los gametos en el celoma, estos son llevados al exterior a través de gonoductos, nefridios o por rotura de la pared del cuerpo. La fecundación es externa y la larva temprana es una trocófora. En oligoquetos e hirudíneos, las especies son hermafroditas con fecundación cruzada e interna (oligoquetos).

### ECOLOGÍA; IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y SOCIO-ECONÓMICA

- Los poliquetos son principalmente de formas marinas, la mayoría bentónicos, pero algunos viven libres en mar abierto, formando parte del zooplancton. Generalmente tienen un papel muy importante en las redes tróficas marinas, pues son alimento de aves, peces, crustáceos y muchos otros depredadores. Muchas especies tubícolas son ingenieras, generando estructuras que son habitadas por muchas otras especies, Otras oxigenan los fondos marinos con sus cuevas y disponibilizando a su vez distintos materiales. La densidad en algunos fondos son enormes (miles por metro cuadrado). Los poliquetos depredadores, herbívoros, omnívoros, detritívoros, sedimentívoros, suspensívoros, i. e. poseen una amplia variedad de tipos tróficos, asociada una gran diversidad morfológica para estas funciones. Son muy utilizados como bioindicadores en ambientes marinos, por la variedad de respuestas que poseen a agentes contaminantes. Algunas especies han sido extraídas en forma excesiva para su uso como carnada.
- Los oligoquetos y las sanguijuelas aparecen preferentemente en agua dulce y en la tierra. Muchas especies excavan en los fondos de fango o arena y otras se encuentran entre la vegetación sumergida.
- Las sanguijuelas son depredadoras e inclusive parásitas y se han especializado en perforar a sus presas y alimentarse de su sangre (hematófagos) o de tejidos blandos; la mayoría son de agua dulce, aunque algunas son marinas y otras terrestres.

- Los oligoquetos, principalmente las lombrices de tierra, se alimentan de materia orgánica en descomposición, siendo consideradas importantes fertilizadores del suelo, debido a su influencia en la descomposición de la materia orgánica, desarrollo de la estructura del suelo y el ciclo de nutrientes. Las grandes galerías verticales hechas por algunas lombrices, pueden facilitar el flujo de agua a través del perfil del suelo, incrementando el transporte de nutrientes y compuestos químicos agrícolas hasta las capas profundas. Otros grupos facilitan la ruptura y mineralización de los desechos superficiales, y otras incorporan desechos superficiales en las capas profundas del perfil, también traen suelo de horizontes profundos hasta la superficie, pudiendo cambiar la mineralogía de la superficie del suelo. Otras especies, se alimentan de fragmentos de materia orgánica y lo mezclan con la parte mineral de la superficie del suelo. Algunas de estas funciones pueden tener efectos negativos entre los cuales pueden estar la transmisión de patógenos de plantas y animales, el incremento de la pérdida de nitrógeno del suelo a través de la lixiviación y la desnitrificación y el incremento de las pérdidas del carbono del suelo, al incrementar la respiración microbial.

- Debido a su importancia ecológica, las lombrices han sido y siguen siendo manejadas por el ser humano de dos formas: a través del manejo de la materia orgánica en suelos de cultivos para desarrollar poblaciones de lombrices de los grupos ecológicos existentes en predios productivos, y a través de la cría intensiva de lombrices con desechos de origen animal y vegetal para la obtención de humus. Además del tradicional cultivo y producción de fertilizante orgánico, las lombrices se utilizan como control biológico de plagas, como alimento para pollos y ñandúes y en la eliminación de desechos orgánicos.

- Algunos hirudíneos (*Hirudo medicinalis*, sanguijuela medicinal europea y *Macrobdella decora*, sanguijuela medicinal americana) se usan desde hace miles de años para sangrados en sociedades tradicionales. Su saliva contiene un número de compuestos que asisten a su alimentación: anestésico, vasodilatador, anticoagulante. El estudio de los especímenes comerciales ha sido de gran importancia en el descubrimiento y producción de anticoagulantes e inhibidores de proteasas, algunos de ellos con posibles propiedades anticancerosas.

## EL GRUPO EN URUGUAY

- Existen cientos de especies de poliquetos registradas en Uruguay, marinas y estuarinas (Scarabino, 2006). Son géneros típicos de esta fauna: *Aphrodita*, *Alitta*, *Laeonereis*, *Hemipodia* y *Thoracophelia*. Especies referidas a los grupos controversiales en relación a su afinidades con y dentro de los anélidos (Vestimentifera, Pogonophora, Echiura y Sipuncula) también han sido registrados en aguas uruguayas.

- Existen algunas decenas de especies de sanguijuelas registradas en Uruguay, incluyendo especies marinas (e. g. *Stibarobdella*), terrestres (e. g. *Cylicobdella*) y principalmente dulceacuícola (e. g. *Helobella*, *Glossiphonia*).



- En lo referente al ambiente terrestre, actualmente se reconocen con certeza 19 especies de lombrices (12 exóticas y 7 autóctonas) (Grosso, 2008).

## BIBLIOGRAFÍA

Grosso, E. 2008. Lombrices: lumbircultura y vermicompostaje. Banco de Seguros del Estado.

Hickman Jr. CP, LS Roberts, A Larson, H l'Anson & DJ Elsenhour. 2006. Principios integrales de zoología . 13a Edición. McGraw Hill Interamericana, España. 1022 pp.

Ríos, Y. 2010. Importancia de las lombrices en la agricultura. Sistemas integrados de producción con no rumiantes. Páginas 47-52. RAPAL, Uruguay.

Scarabino F. 2006. Faunística y taxonomía de invertebrados bentónicos marinos y estuarinos de la costa uruguaya. En: Menafra R Rodríguez-Gallego L Scarabino F & D Conde (eds), Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. VIDA SILVESTRE URUGUAY, Montevideo. xiv+668pp