



REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS UNIVERSIDAD JAVERIANA

CONTENIDO

EDITORIAL	7
TRABAJOS DE INVESTIGACION	9
Comparación citogenética de dos poblaciones de <i>Aedes aegypti</i> en Colombia: Felio Bello, Bertha Ospina de Dulce, Alejandro Giraldo y Sofía Duque	11
Análisis limnológico y concentración de biocidas en peces de los ríos Ariari, Guayuriba, Humea y Meta: John Ch. Donato	29
Perfil lipídico en pacientes renales crónicos hemodializados: Martha Guerra de Muñoz y Ernesto Pachón M.	55
Contribución a los estudios en anélidos Glossoscolécidos de Colombia. Morfología y anatomía de <i>Martiodrilus crassus</i> : Giovani M. lafrancesco V. y Edith Portella	65
Tabla de desarrollo del estado metamórfico en <i>Hyla labialis</i> : Eliseo Ladino e Irma Colmenares de Escamilla	85
Anillos de Boole: Carlos Ruiz S.	101
Disminución de danlings bonds sin oxidación: Alfonso Suárez G.	133
Flavonas metoxiladas de tres especies del género <i>Eupatorium</i> : Rubén D. Torrenegra, Julio A. Pedrozo, Alvaro Roza y Jorge E. Robles	141
REVISIONES	153
Presencia de <i>Achirus novoae</i> Cervigón (Pisces: Soleidae) en la Orinoquía Colombiana: Germán Galvis y José I. Mojica	155
RESUMENES DE TESIS	161
INSTRUCCIONES PARA LA PRESENTACION DE ARTICULOS	180

**CONTRIBUCION A LOS ESTUDIOS EN ANELIDOS
GLOSSOSCÓLECIDOS DE COLOMBIA**

**MORFOLOGIA Y ANATOMIA DE
*Martiodrilus crassus***

Giovanni M. Iafrancesco V. (1)
Enith Portella A. (2)

RESUMEN

El presente trabajo es una contribución a los estudios morfológicos y anatómicos de la lombriz capitana *Martiodrilus crassus* (Anélido: Glossoscolecido) del Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos, Departamento del Huila, en los sitios de recolección La Mensura y El Pesebre a 2.850 m.s.n.m. Se describen algunas características climatológicas del hábitat en relación con el anélido, los materiales y métodos empleados para la captura, recolección, acondicionamiento, disección y preservación de los ejemplares, y se describe el ejemplar morfológica y anatómicamente teniendo en cuenta: metámeros, pared del cuerpo, quetas, poros, cutícula, clitelo y capas musculares como aspectos de su morfología externa; y sistemas digestivo, circulatorio, nervioso, excretor y reproductor a nivel de anatomía interna.

(1) Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Museo de Ciencias Naturales, Universidad de la Salle.

(2) Museo de Ciencias Naturales, Universidad de la Salle.

ABSTRACT

The present work is a contribution to the morphologic and anatomic studies of the lombriz capitana (earth worm) *Martiodrilus crassus* (Annelid: *Glossoscolecidae*) from the Natural National Park, Cueva de los Guácharos, Department of Huila, collected in La Mensura and El Pesebre at 2.850 m.s.n.m. Described within are climatic characteristics of the habitat related to the annelid, materials and methods employed for its capture, collection, conditioning, dissection and preservation of the samples. Also, its morphologic and anatomic description referring to matemeric, body wall, legs (quetas), pores, pillicle, clypeus and muscular layers involved in its external morphology. And in addition, information about the digestive, circulatory, nervous, excretory and reproductive systems, which are part of its internal anatomy.

Palabras Clave: Anélido - Glossoscolecidos

INTRODUCCION

Teniendo en cuenta que los estudios hechos sobre anélidos, oligoquetos, glosocolécidos son muy escasos, y en nuestro medio no se han realizado trabajos sobre este grupo y menos sobre *Martiodrilus crassus*, en especial del Parque Nacional Cueva de los Guácharos, en sus aspectos filogenéticos, taxonómicos, morfológicos, anatómicos y de microhábitat se hace necesario orientar parte de los estudios a esta área y en especial sobre las especies propias de nuestro medio por sus características abióticas y bióticas en las zonas en que la acción antropica no ha ejercido influencia, como lo son los parques nacionales naturales, recurso de nuestro país.

En anélidos, se han realizado estudios de tipo fisiológico, anatómico, ecológico, histológico y filogenético, que han permitido una amplia interpretación de estos invertebrados.

La gran mayoría de estas investigaciones en anélidos comprende aspectos fisiológicos especialmente con respecto a la acción muscular en zoos; lo demuestran los trabajos de Zeymor (1976) sobre el celoma de los anélidos, (esquizoceloma), separado en compartimientos por divisiones transversales o septos, haciendo énfasis en la diferencia de presión en los segmentos adyacentes, y movimientos de estos septos en la locomoción de las lombrices de tierra; Camatini, Castellani, Franchy, Lanzavechia y Paoletti (1976) sobre el efecto de la paramiosina en los músculos y su acción en la coagulación, por contracciones inducidas y también por la presencia de ácidos en los anélidos; Ceraza, Alberici, Bezzi y Landoni (1978) sobre análisis de la pared del cuerpo húmeda y delgada sobre el epitelio columnar que contiene células glandulares unicelulares y células sensitivas (Humphrey y Porter, 1976) y la acción del cerebro (par de ganglios cerebroides) como centro de control comunicado con un cordón nervioso macizo ventral medio, que se extiende a lo largo del cuerpo con un ganglio y un par de nervios laterales en cada segmento, y que rige las diferentes actividades en las lombrices de tierra (Mcmanus, Mendelson y Wyers, 1982); como también se han realizado estudios espectrofotométricos, de absorción atómica y rayos X para observar la distribución de los metales pesados en lombrices de tierra, y los últimos análisis por espectrofotometría de fluorescencia (Andersen y Laurensen, 1982).

Aunque la mayoría de los trabajos están enfocados a los aspectos fisiológicos en anélidos, algunos autores se han preocupado por establecer patrones anatómicos comparativos entre diferentes grupos como pueden verse en los trabajos de Kent y Lent (1977) sobre las homologías neurales del sistema nervioso de oligoquetos e hirudíneos, con un par de ganglios dorsales y pares conectivos que comunican con el cordón nervioso ventral, el cual posee ganglios segmentarios. Cuatro ganglios anteriores y siete del extremo posterior están fusionados. Otros autores se dedican al estudio de los tejidos, analizando la fina cutícula transparente con finas estrías que producen una ligera irrigación, que es secretada por

la epidermis, situada debajo y con una capa de tejido columnar (José, Bocassius y Kessler, 1975), o a tratar de interpretar las condiciones ecológicas como por ejemplo, la humedad del suelo y la temperatura, o todos aquellos factores edáficos que en alguna forma inciden en su desarrollo (Abbot y Parker, 1981). En Venezuela se han realizado estudios de poblaciones de lombrices de tierra en determinadas zonas tropicales lluviosas, (Nemeth y Herrera, 1983) y Niven y Stewart (1983), sobre el medio ambiente de *Lumbricus terrestris* en diferentes zonas del mundo.

Existen estudios de carácter anatómico, ecológico, histológico, morfológico, taxonómico y parasitológico en oligoquetos como también con respecto a las fibras sensitivas, que llevan impulsos procedentes de la epidermis hacia el cordón nervioso, y fibras motoras que llevan impulsos procedentes del cordón nervioso a los músculos y a las células epidérmicas, como en el caso de *Allobophora calliginosa* y *Allobophora rosea* (Zahid, 1977), *Eisenia foetida* (Morais, Feper, Herlant y Courtis, 1980), aunque en los trabajos de Perel (1966) se abarcan estudios generales del sistema excretor, sistema nervioso y desarrollo, contrastan con los realizados por Sapaer (1977) en el análisis estructural de los músculos viscerales de oligoquetos, especialmente en *Chaetogaster limmnae*.

No solamente las investigaciones en oligoquetos abarcan aspectos anatómicos. Existen estudios de carácter histológico e histoquímico en lombrices de tierra (Zarebsga, 1976) y aportes valiosos de carácter morfológico en los trabajos de Araujo y Lirete (1977) sobre polimorfismo en lombrices de tierra; Botuga (1980) referentes a la morfología del sistema nervioso (especialmente en *Aelosoma variegatum*) y Pierce (1983) sobre la morfología del sistema locomotriz de lombricidos y oligoquetos. También son importantes los aportes de Philipson y Bolton (1976) sobre el metabolismo respiratorio de lumbricidos, y de Drewes, Landa y Macfall (1978) que detallan las estructuras nerviosas que intervienen en los procesos fisiológicos que hacen posible que este grupo de anélidos se adapten a su medio.

A pesar de que la gran mayoría de trabajos en invertebrados oligoquetos se han centrado en detalles anatómicos, morfológicos, fisiológicos e histológicos vale la pena resaltar los trabajos sobre ecología de oligoquetos, especialmente los de Van Rhee (1977) acerca de los efectos que ejerce la contaminación del suelo sobre las lombrices de tierra y las de Harstenstein (1982) sobre los parámetros metabólicos de lumbricidos (especialmente en *Eisenia foetida*) en relación con la temperatura.

Pocos son los trabajos enfocados al estudio y tratamiento parasitológico de este grupo de invertebrados; Gam le Fried (1976) demostró experimentalmente las manifestaciones parasitológicas de *Chaetogaster limmnae* en algunos gasterópodos, especialmente en *Physa acuta*.

Se han realizado recientes estudios sobre la evolución de los anélidos, proponiendo posibles ancestros a las formas hoy presentes (Brinkthurst, 1985) y, sobre la filogenia de anélidos, ubicando evolutivamente a los sipunculidos y estableciendo la relación por su composición entre anélidos (Clark, 1978).

En investigaciones sobre anélidos abunda la descripción y revisión de géneros y especies como las realizadas por Harman (1985) en Naididos y Tubificidos en *Antipodrilus magelensis* y *Phyacodrilus bilabongus*. También se han realizado investigaciones generalizadas de anélidos como las de Brinkhurst y Jamienson (1977) sobre oligoquetos acuáticos del mundo, y la descripción de órganos, aparatos y sistemas que permiten el cumplimiento de las diversas funciones de nutrición y reproducción de anélidos terrestres (Edward y Lofty, 1972) u otras sobre oligoquetos terrestres y marinos realizadas por Harman en 1982.

La gran mayoría de trabajos de investigación se han realizado en anélidos y en especial en oligoquetos; aunque sólo se ha hecho una reseña de algunas publicaciones, los trabajos realizados en Glossoscolicidae, familia a la cual pertenece el tipo estudio, *Martiodrilus crassus*, son pocos. Entre estos estudios se pueden citar los trabajos realizados por Dall y Pacheco (1981) sobre histoquímica de los mucopolisacáridos de células epidérmicas en *Glossoscolex uruguayensis*, los de Gilberto Righi, Sires y Bittencourt (1976) sobre el hábitat de algunos glossoscolecidos del Ecuador y de la Amazonía. Alvarez (1972), realizó una descripción taxonómica de las familias Megascolecidae y Glossoscolecidae, Righi (1972) describe el género *Glossoscolex*. En 1940 Grace contribuyó con la descripción anatómica de una lombriz del Ecuador y Rosa (1986) contribuyó al estudio de *Tenicoli neotropicali* (*Anteus*).

En nuestro medio se han descuidado los trabajos sobre este grupo de invertebrados, a pesar de ser Colombia, por sus páramos y bosques húmedos tropicales, uno de los países más ricos en fauna de anélidos. En nuestro caso *Martiodrilus crassus* del Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos, no ha sido estudiado, debido a que los trabajos realizados en esta zona, se han centrado en los recursos madereros y florísticos, teniendo en cuenta que en fauna se han realizado sólo estudios de mamíferos silvestres y se ha profundizado en la etología del guácharo (*Steatornis caripensis*), ave que le da el nombre al Parque Natural.

El Hermano Idinael Enrique Henry, se refería, en una de sus publicaciones zoológicas, a la lombriz gigante *Anteus colombianus*, que aparecía después de fuertes aguaceros en las regiones frías. Martha Latham, en su visita al Departamento del Cauca, colectó algunos ejemplares de estas lombrices gigantes, publicando su hallazgo en 1976. El género *Anteus*, así como *Thamnodrilus*, *Rhinodrilus*, *Andiorrhinus* son sinónimos de *Martiodrilus* como lo expone Gilberto Righi (1986) * .

* Comunicación personal.

Con el presente trabajo deseamos contribuir a los estudios morfológicos y anatómicos de *Martiodrilus crassus*, ya que la variedad del Parque Natural Cueva de los Guácharos no ha sido reportada ni descrita.

SITIOS DE RECOLECCION

Los sitios de recolección de *Martiodrilus crassus*, están ubicados en el Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos. Este Parque está situado en su mayor parte sobre la Cordillera Oriental, al sureste del Departamento del Huila, en jurisdicción del municipio de Acevedo. Con una extensión de 9.000 hectáreas; el Parque abarca tierras de los departamentos del Huila y Caquetá, lo atraviesa el Río Suaza, el cual penetra por el suroeste a la cueva de los Guácharos y la recorre. (Figuras 1 y 2).



FIGURA 1. Localización del departamento del Huila en el mapa de Colombia.



FIGURA 2. Localización de la "Cueva de los Guacharos" en el Departamento del Huila.

Los sitios específicos de recolección se encuentran a 2.750 m.s.n.m., en los altos de La Mensura y El Pesebre a 2850 m.s.n.m., en el camino que de Palestina conduce a Cerro Punta (Figura 4). Sus coordenadas geográficas son: Latitud: $01^{\circ}38'03''$. 897 y longitud: $76^{\circ}10'40''$. 778 con el meridiano de Greenwich.

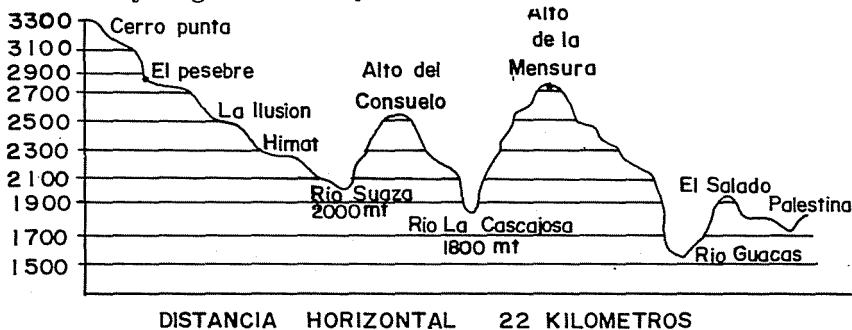


FIGURA 3. Perfil del camino que conduce de Palestina a Cerro punta. Parque Nacional Natural Cueva de los Guacharos. señalando los sitios de recolección *Martiodrilus crassus*.

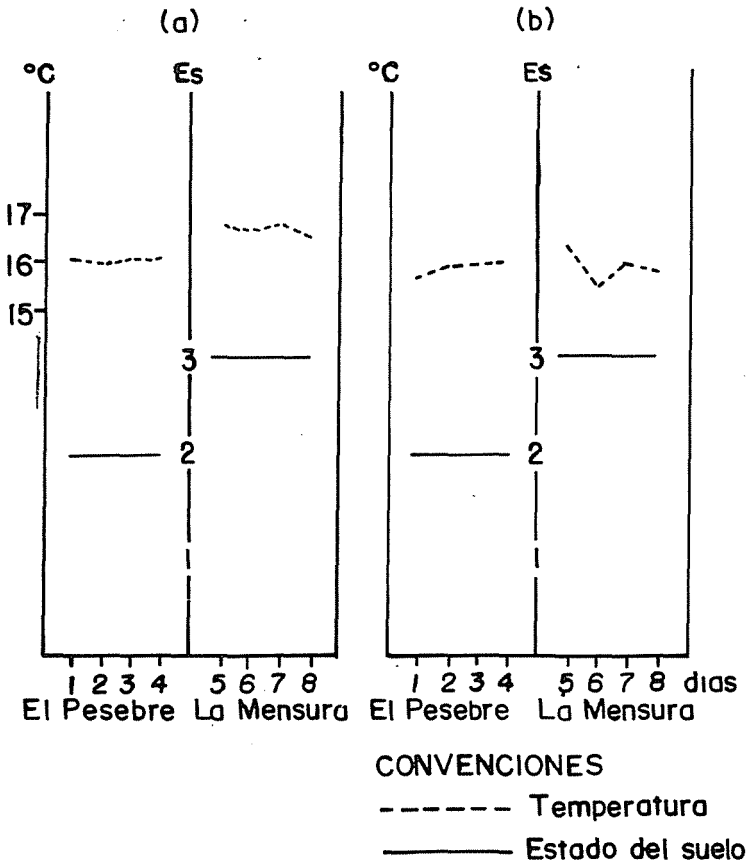


FIGURA 4. Temperatura del suelo a 35 cm (a) y (1) m de Profundidad y su estado: (1) humedo, (2) mojado, (3) encharcado. Tomado en los cuatro primeros días de abril en El Pesebre y los cuatro días siguientes en La Mensura (1985).

CONDICIONES CLIMATICAS

Martiodrilus crassus del Parque Nacional, está sometida a condiciones climáticas correspondientes a un bosque muy húmedo montano bajo, con una precipitación media anual de 2.587 mm y una temperatura media anual de 15.8°C. En este Parque, se presenta un período lluvioso de Abril a Septiembre, monomodal, con el 66% aproximadamente de precipitación anual. En este mismo período especialmente en los meses de Abril y Junio, se encuentra *Martiodrilus crassus* en la superficie, unos tres o cuatro días después de fuertes

lluvias, como consecuencia de la falta de oxígeno y aumento de la concentración de bióxido de carbono, cuando los poros del suelo se llenan de líquido impidiendo así la difusión y teniendo en cuenta que el drenaje natural es moderadamente bueno.

El agua constituye la mayor parte del peso de las lombrices de tierra; impedir la pérdida de agua es el mayor problema de supervivencia de estos zoos. Sin embargo *Martiodrilus crassus* tiene considerables habilidades para sobrevivir a condiciones adversas, como las presentadas en los meses secos (poca lluvia), cinco en total, en los que se mueve hacia la profundidad del suelo, a más de un metro, evitando así la disminución de agua en el cuerpo, aunque no es probable la desecación por cuanto aún en estos meses de poca lluvia, el mes que menos llueve presenta una precipitación de 109 mm.

La conservación del agua para evitar la desecación es muy importante para todos los animales terrestres. Las lombrices de tierra tienen una cutícula delgada y permeable sobre una epidermis que secreta mucus, las cuales tienen como función, entre otras, prevenir la desecación pues las especies terrestres están expuestas a considerables riesgos de desecación, debido a la pérdida de agua a través de la pared del cuerpo, como también, por el prostomio, ano, poros dorsales y nefridios.

Existe una diferencia en lo que ocurre con la lluvia en los dos sitios de recolección, teniendo en cuenta que en el sitio denominado La Mensura, se encuentra suelo con baja vegetación y semidescubierto y en El Pesebre, suelo cubierto por vegetación de bosque. El movimiento del agua en el bosque, cubre una intercepción por las hojas de los árboles y si la lluvia es de duración considerable, luego de que el follaje ha sido humedecido, el agua escurre por las ramas de los árboles y arbustos, y finalmente por el tronco sin alterarlo o dañarlo mecánicamente. Mientras que en La Mensura no hay intercepción. Otra diferencia radica en la infiltración y escurrimiento, que si bien depende de la estructura del horizonte superficial (similar horizonte A), también depende de la clase de hojarasca o cultivo que lo cubra; debido a esto en el sitio denominado El Pesebre, el suelo permanece más húmedo en comparación con La Mensura, razón por la cual probablemente, *Martiodrilus crassus* prefiera más este lugar. Sin embargo, el mayor número de ejemplares vistos y recogidos fue en La Mensura, por cuanto es un sitio habitado y de más fácil acceso que El Pesebre, este último visitado muy esporádicamente por los funcionarios del Parque únicamente.

En la pérdida de agua por evaporación de la superficie del suelo, intervienen diferentes factores en los sitios de recolección, pues en La Mensura donde existe suelo descubierto o con vegetación baja, la evaporación está directamente influenciada por la radiación solar, no encontrando obstáculos mayores para que continúe libremente, mientras que en el suelo de bosque, que presenta árboles de considerable tamaño, está también determinada por la transpiración.

La mayor cantidad de radiación solar incidente sobre la superficie terrestre durante el día, es absorbida por la parte más superficial del suelo. Consecuentemente la superficie del suelo se torna más caliente que el aire que está en contacto con ella. En el Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos, en el sitio de recolección El Pesebre la temperatura del suelo a 35 cm y un metro es compañaivamente uniforme a la temperatura del aire, fenómeno producido por los árboles altos del bosque, que interfieren en los intercambios de calor por la influencia de la corriente de aire a través y entre su follaje como consecuencia, la mayoría de estos intercambios ocurren en el follaje, creando esta uniformidad en las temperaturas. En el caso de La Mensura, en la que la vegetación es de poca altura, y la temperatura del suelo a 35 cm de profundidad puede ser hasta 1°C mayor que la del aire, disminuyéndose esta diferencia durante la noche, mientras que la temperatura a 1 m es muy próxima a la del ambiente permanentemente.

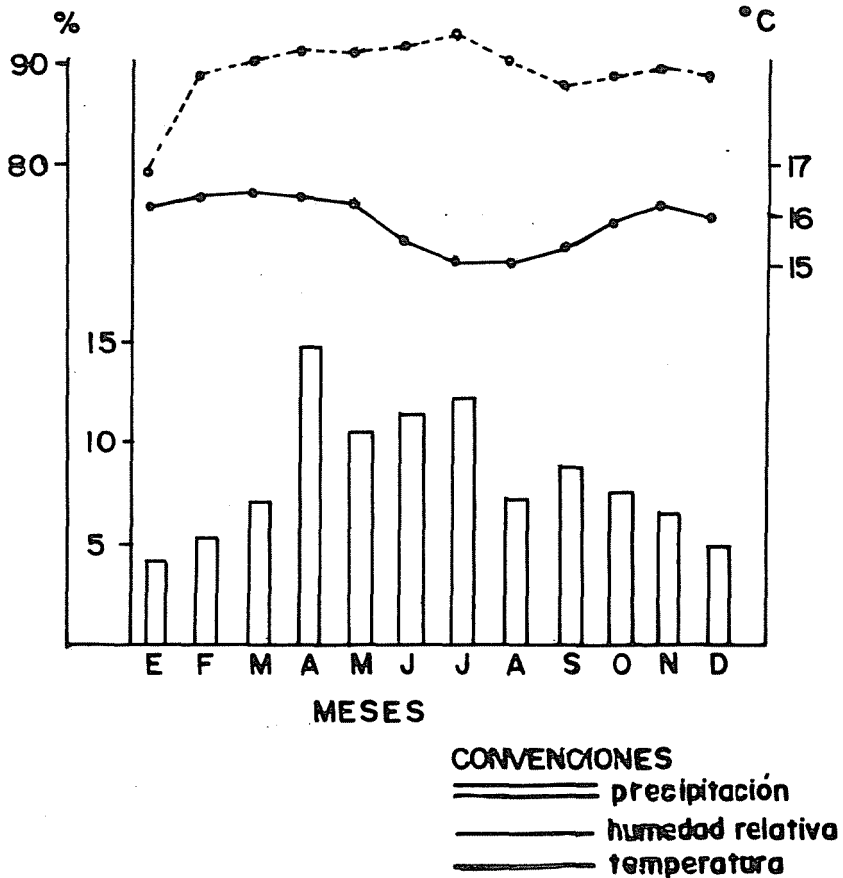


FIGURA 5. Representación comparativa de los medios anuales de humedad relativa (%), precipitación (%) y temperatura (°C).

Teniendo en cuenta las condiciones climáticas de los sitios de recolección, se puede considerar que la temperatura en la que se desarrolla *Martiodrilus crassus* está entre 15.6°C y 17°C, temperaturas que se pueden considerar altas, sino se tiene en cuenta que la humedad relativa mínima es del 80% y la humedad del suelo es óptima (Figuras 4 y 5).

MATERIALES y METODOS

MATERIAL PARA LA RECOLECCION DE *Martiodrilus crassus*

Determinación del Sitio de Recolección

Para la recolección de *Martiodrilus crassus* se contó con la ayuda de los campesinos del lugar y funcionarios del INDERENA, quienes proporcionaron la información de los sitios donde frecuentemente los había visto.

Después de precipitaciones largas, se salía a recorrer los sitios señalados por dichas personas y los caminos que conducían tanto a Palestina como a San Adolfo. En un principio, se excavaba superficialmente y se buscaban deyecciones externas, o indicios de galerías, luego se descubrió que este zoo no sale sino al cabo de unos dos días después de una alta precipitación y que sus deyecciones no eran externas, como tampoco eran superficiales sus galerías. Por esta razón los métodos utilizados inicialmente, como los de excavar o aplicar formalina por metro cuadrado de superficie de suelo para que salieran, no dió resultado. Por esta razón el número de ejemplares recogidos dependió de las condiciones climáticas que las obligaron a salir y que coincidieron con la permanencia del recolector en el lugar.

Recolección de *Martiodrilus crassus*

La recolección se efectuó cogiendo la lombriz por los extremos, evitando que se contorsionara para asegurar que no se partiera. Luego se medía y se pesaba. Para su preservación, se prepararon dos soluciones: formol al 10%; durante 24-48 horas se depositaba el anélido en esta solución, luego se transfería a formol al 5% con 1% de glicerina. Algunos ejemplares se trasladaron en frascos, acorde con el tamaño de los ejemplares y a otros se les construyeron cámaras hechas en algodón y gaza impregnadas en solución, para luego presurizarse en bolsas plásticas, las que permitieron su preservación.

Equipo para el Estudio Anatómico de *Martiodrilus crassus*

Estuche de disección compuesto de:

- Tijeras quirúrgicas, acero inoxidable. 5 1/2", derechas. Ref. 62-2316.
- Pinzas para tejido, acero inoxidable, 1 x 2 dientes, 5 1/2", derechas. Ref. 62-4610.
- Pinzas lisas, acero inoxidable. Puntas anchas, derechas, 4 1/2". Ref. 62-4392.
- Mango de cirujano, Nº 4, acero inoxidable. Para bisturí Nos. 20, 21, 22, 23, 24 y 25.
- Aguja con mango de madera, 6" punta derecha. Ref. 62-7200.

- Aguja con mango de madera, 6" punta angular. Ref. 62-7202.
- Espátula, acero inoxidable 5". Ref. 62-7350.
- Microscopio PZO Warszawa Modelo 10153, con aumentos 10X a 40X y ocular 10X, sistema de iluminación de espejo y lámpara.
- Esterioscopio Forty Spencer, Modelo 602355, con aumentos 10X a 20X, ocular 10X, iluminación por lámpara.

Morfología Externa

Se colectaron 6 ejemplares, de los cuales 2 se disecaron y uno de ellos por su estado y porque permitía identificar sus diferentes estructuras fue utilizado para realizar la descripción.

El espécimen estudiado tiene 89 cm de largo con un diámetro de 2,25 cm, 3,46 cm, 3,52 cm y 2,72 cm a la altura de los metámeros III, IX, XIV, y XXX respectivamente. Con 225 metámeros incluyendo prostomio y preprostomio Tanylobus.

En la tabla 1, se presentan las medidas del grosor general de la pared del cuerpo (músculos longitudinal y circular, epidermis, dermis y cutícula) y la posición de ciertos órganos hasta el metámero XXX.

TABLA 1

Medidas del grosor general de la pared del cuerpo de los metámeros I a XXX, y la posición de algunos órganos.

Metámero	Grosor (cm)	Organo
I	0.345	Boca
II - IV	0.263	
V - VIII	0.487	Faringe
IX - X	0.375	Molleja
XI - XIV	0.417	
XI - XVIII	0.360	Esófago
XVIII - XXIV	0.427	Intestino
XXV - XXX	0.345	Intestino

La pared del cuerpo es más gruesa en los metámeros que contienen el esófago así como los corazones y órganos reproductores. Disminuye su grosor en los metámeros en los que se presenta la faringe y la molleja lo mismo que en el intestino.

Las quetas son "Closely Paired", pares cerrados, en posición tipo lumbricine. Los pares ventrales vienen sobre el metámero III con un diámetro de 0.170 cm;

los pares ventrales aparecen en el metámero XXVI con un diámetro de 0.160 cm. Presenta quetas tipo sigmoide y genital. Las quetas sigmoides se caracterizan porque en su parte distal son ornamentadas, con marcas como escalas y una protuberancia en posición central. No hay diferencias marcadas en las quetas sigmoides en diferentes partes del cuerpo así como el ancho o el largo. La queta genital es más delgada y la punta es relativamente más larga que la sigmoide, y la protuberancia está más cerca de la base. Estas quetas se encuentran en la región clitelar.

No se encontraron poros dorsales, diferentes a los de la cutícula. Ventralmente se encuentran los poros nefridiales desde el metámero IV, en la línea del par ventral de quetas ventrolaterales. No se encontró ningún poro masculino ni femenino en el espécimen estudiado. Presenta los poros espermatecales así: septo 2/3 8 aberturas, 3/4 8 aberturas, 4/5 9 aberturas, 5/6 7 aberturas. Se presentan como papilas o lóbulos blanquecinos con aberturas pequeñas en el centro, en el borde opuesto al nefridio.

La cutícula es muy delgada, coloreada y transparente, consistente de dos o más capas, cada una compuesta de fibras entrelazadas con muchas capas de tejido no fibroso debajo. Está perforada por pequeños poros los cuales se encuentran a todo lo largo del cuerpo con irregular distribución, cerca de la mitad de cada metámero más que en la parte anterior, y ausente en la parte posterior.

El clitelo se presenta desde el metámero XIV al XXV con un grosor de 3.52 cm, cabe anotar, que no está muy diferenciado pues el espécimen no estaba maduro. Sin embargo, la coloración a medida que se desciende ventralmente se hace más clara, quedando de un color café claro.

El metámero CCXXV corresponde al metastomio, y tiene un grosor de 2,4 cm.

Pared del cuerpo

La pared del cuerpo consta de cutícula, epidermis, dermis y capas musculares y peritoneo.

La musculatura de la pared del cuerpo consta de una capa externa de fibras musculares y una capa interna de músculos longitudinales. Estos últimos son continuos a lo largo del cuerpo, son más gruesos que los circulares y están dispuestos en paquetes o grupos alrededor del cuerpo. La superficie de los músculos longitudinales está separada del celoma por un epitelio celómico metamérico, el peritoneo. En la tabla 3 se dan las medidas de los músculos longitudinales y circulares.

TABLA 3

Medidas de los músculos circulares y longitudinales en los números I a XXX

Metámero	Músculo circular	Músculo longitudinal
I	1.540	1.255
II-IV	0.160	0.043
V-VI	0.110	
V-IX		0.286
VII-VIII	0.160	
X-XVII		0.171
X	0.490	
XVIII-XXI		0.241
XI-XVI	0.165	
XXII-XXIV		0.205
XVII-XXV	0.171	
XXV-XXVII		0.161
XXVI-XXVII	0.165	
XXVIII-XXX	0.093	0.105

Anatomía interna

Sistema digestivo

El sistema digestivo (figura 6) se extiende a lo largo de todo el cuerpo. Comienza por la boca que termina en el metámero III, y que conduce a una cavidad redondeada y de paredes engrosadas, no muy diferenciada de la cavidad bucal, la faringe; contiene las glándulas faríngeas, con apariencia de masas blanquecinas, enrolladas sobre sí mismas y desembocando cada una en un conducto diferente a la faringe. Desde la pared faríngea cierto número de cordones dispuestos radialmente están conectados a la pared del cuerpo. A la faringe, sigue una pared fuerte, engrosada, la molleja, que termina en el metámero VII, uniéndose, casi sin ninguna diferenciación al esófago, que aparece como un tubo delgado, que se extiende a lo largo de 8 segmentos, terminando en el metámero XV. En la superficie ventral del esófago, se encuentran cinco pares de corazones, los órganos reproductores y ventrolateralmente ocho pares de glándulas calcíferas en los septos 8/9, 9/10, 10/11, 11/12, 12/13, 13/14, 14/15 y 15/16. Cada glándula calcífera, es de forma tubular y curvada dorsalmente, protegida por cordones musculares, excepto las que se presentan en los septos 9/10, 10/11, y 11/12, que aparentemente aparecen completamente unidos debido a que están encerrados en sacos testiculares que se unen a la superficie del esófago en los metámeros IX y X. El resto del sistema digestivo es el intestino, el cual es un tubo delgado que se constriñe en cada septo. La superficie interna del intestino tiene una cubierta llamada tiflosol, que comienza en el metámero XXX aproximadamente.

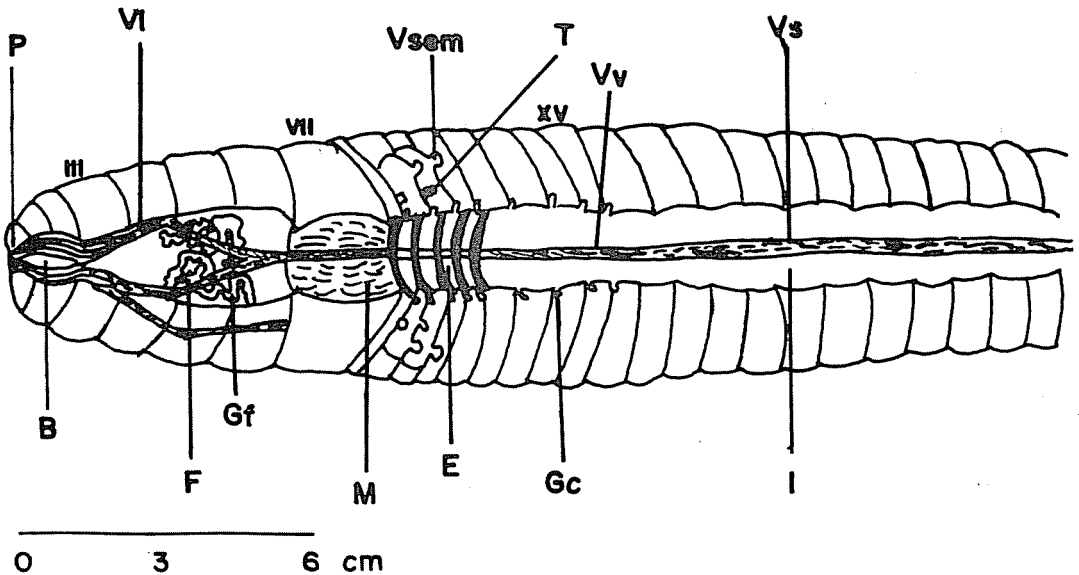


FIGURA 6. Corte longitudinal de *Martiodrilus crassus* mostrando sistema digestivo, circulatorio y reproductivo. Vs, vaso supra-intestinal; Vv, vaso ventral; T, testículo; Vsem, vesícula seminal, VI, vaso lateral; P, prostomio; B, boca; F, faringe; Gf, glándulas faringéas; M, molleja; E, esófago, Gc, glándula calcífera, I, intestino.

Sistema circulatorio

Existen dos vasos longitudinales principales: un vaso dorsal por encima del tracto digestivo, un vaso ventral por debajo. Además, hay un vaso subneural debajo del cordón nervioso que aparece hasta el metámero VII y desaparece en el septo de gruesas paredes.

El vaso ventral es el principal vaso distribuidor de sangre del cuerpo; va introducido inmediatamente debajo del tracto digestivo y unido a éste por un mesenterio; éste vaso se divide en tres vasos segmentarios en cada metámero, que van a los nefridios, al intestino y a la pared del cuerpo; esto a partir del metámero XIII.

El vaso dorsal, nombrado arriba, está localizado en la parte superior del tracto digestivo; se comunica con el vaso ventral, mediante vasos transversos, que reciben el nombre de corazones; los comprendidos entre los metámeros IX y X, se encuentran dentro de los sacos testiculares en compañía de las glándulas calcíferas y los nefridios de estos segmentos.

El vaso dorsal sigue sobre la superficie de la molleja, a la altura del metámero VII, llegando a la faringe y dividiéndose en forma de Y e irrigando cada lóbulo cerebroide; a su vez, el vaso ventral, debajo de la molleja, permanece unido por un mesenterio, acompañado por el vaso subneural y lateral. En el metámero IV se separa de la faringe, como también lo hace el vaso lateral. El vaso ventral se bifurca bajo la faringe, buscando la posición dorsal; el vaso subneural, de menor diámetro que el ventral, va acompañado del cordón nervioso. Se unen por medio de comisuras y salen ramas capilares hacia el prostómio. Presenta un vaso suprainestinal que se extiende atrás de los corazones, siendo más grueso que el dorsal.

Sistema Nervioso

El sistema nervioso (figura 7) consta de un par de lóbulos cerebroides, o ganglios cerebroides situados encima de la faringe en el segmento III y unidos al ganglio subfaringeo por conectivos subfaringeos en el metámero IV. Desde este metámero el cordón nervioso ventral se extiende hacia atrás a todo lo largo del cuerpo. En cada metámero y a partir del V, se presenta un ganglio y un par de nervios laterales. Cada nervio lateral se extiende alrededor de cada metámero, entre las dos capas musculares de la pared del cuerpo. Estos nervios también poseen fibras que van a los nefridios y a otros órganos. La distribución de los nervios en los primeros cuatro metámeros, difiere de los otros, ya que en el IV se presentan ocho pares de nervios laterales de los cuales tres pares desembocan en el mismo segmento, otros tres pares lo hacen en el III y en el metámero II desembocan los últimos dos pares. Estos nervios se subdividen y van al prostómio.

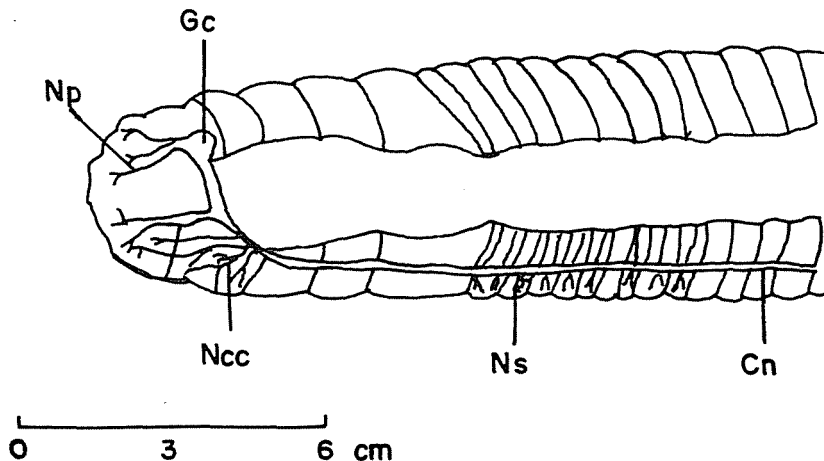


FIGURA 7. Sistema nervioso en corte longitudinal de Martiodrilus crassus. Cn, cordón nervioso; Ns, nervios segmentarios; Ncc, nervios conectivos circunfaringeos; Np, nervio posterior; Gc,

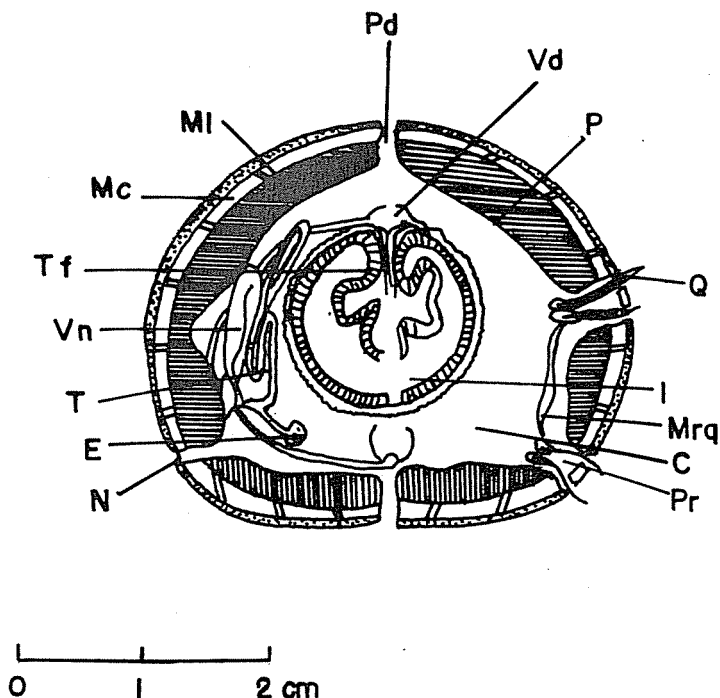


FIGURA 8. Sección transversal esquemática de *Martiodrilus crassus*. N, nefridioporo; E, embudo; T, túbulos; Vn, vejiga de nefridio; Tf, tiflosol; Mc, músculo circular; MI, músculo longitudinal; Pd, poro dorsal; Vd, vaso dorsal; P, peritoneo; Q, quetas; I, Intestino; Mrq, músculo retractor de la queta; Pr, protractor.

Sistema Excretor

Todos los metámeros, excepto los tres primeros (prostómio, peristomio y III) y el último (metastomio), tienen un par de nefridios.

Cada nefridio empieza por un embudo, el nefrostoma, situado en el septo anterior, junto al cordón nervioso, a través del septo por medio de un túbulo, se comunica con la parte principal del nefridio, situada en el metámero siguiente; los túbulos continúan hacia la vejiga, la cual termina en el nefridioporo (figura 9).

En el metámero V se encuentra un par de nefridios pequeños, que desembocan en el metámero anterior, y se unen a la pared del cuerpo; los nefridios del metámero VI aumentan de tamaño.

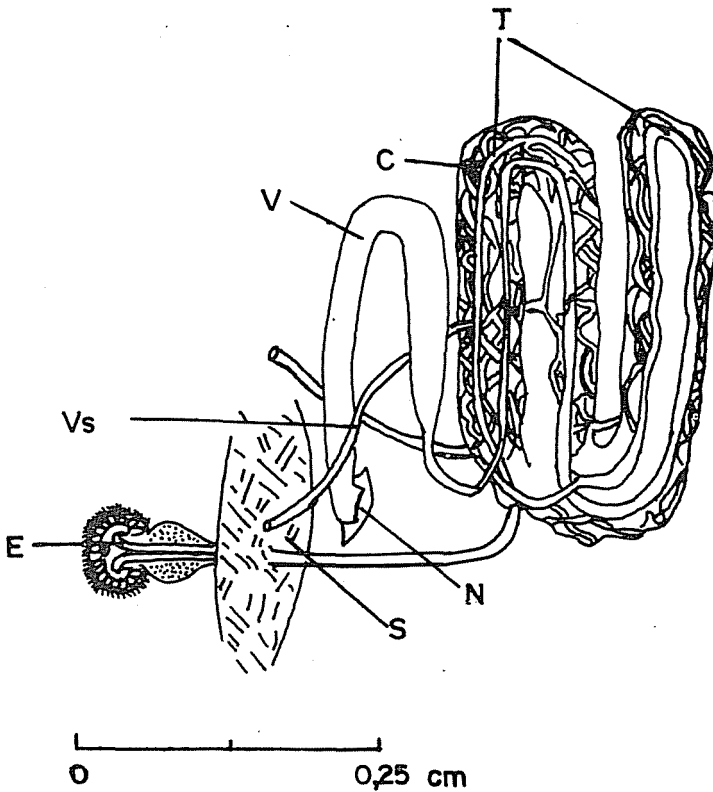


FIGURA 9. Nefridio completo de *Martiodrilus crassus*. S, septo; E, embudo; N, nefridioporo; Vs, vaso sanguíneo; V, vejiga; C, capilares; T, túbulo.

En los metámeros IX y X los nefridios se encuentran en los sacos testiculares.

Sistema Reproductor

En los metámeros IX y X se encuentran los testículos en sacos testiculares que unen los septos 9/10, 10/11 y 11/12, conteniendo los pares de testículos, corazones, nefridios y glándulas calcíferas, con inserciones diferentes a la pared del cuerpo. Cada saco testicular recibe la abertura de una vesícula seminal posterior; estas se presentan dorsalmente como masas un poco compactas que desembocan en el metámero XI.

En la figura 9 se muestra un corte esquemático de *Martiodrilus crassus*.

Agradecimientos

Al Dr. Gilberto Righi, Profesor del Departamento de Zoología del Instituto de Biociencias de la Universidad de Sao Paulo, Brasil, por la determinación del ejemplar y por habernos facilitado bibliografía de Glossoscolecidos.

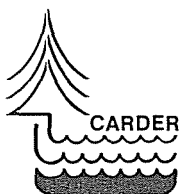
A los Drs. R.W. Simsdel del British Museum en Londres y Kathryn A. Coats, curadora del Royal Ontarium Museum por su bibliografía sobre descripciones y sistemática de Glossoscolecidos.

A los funcionarios del INDERENA del Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos por su cooperación en la recolección de los ejemplares.

LITERATURA CITADA

1. ABBOTT, I. and C. A. PARKER (1981). *Interactions between earthworm and their environment*. Soil Biol. Biochem. 36 (1): 197-206.
2. ALVAREZ, J. (1972). *Oligoquetos terrícolas ibéricos I. Megascolécidos y Oligoquetos*. Bol. 12, Soc. Esp. Hist. Nat., Sec. Biol., 69 (2): 97-114.
3. CAMATINI, R. and E. CASTELLANI. (1976). *Pressure difference in adjacent segments and hovment of septa in earthworm locomotion*. J. Exp. Biol., 64:743-750.
4. CHAMORRO, B. C.H. (1983). *Los mesoorganismos del suelo y sus características físico-químicas*. Conferencia, Univ. Nal. Fac. Cienc.
5. EDWARD and LOFTY. (1972). Earthworms.
6. EVANS, A. C. and W. J. GUILD. (1947). *Studies on the relations hips between earthworm and soil fertility. I. Biological studies in the field*. Ann. Appl. Biol., 34:307-330.
7. IAFRANCESCO, G. (1977). *Breve recorrido por los olvidados del mundo invertebrado*. Mimeógrafo, Univ. de la Salle.
8. JAMIESON, B.G.H. (1978). *Catalogue of the name Megascoledidae in the National Museum of Natural History*. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Zool., 196:129-154.
9. LATHAM, M. (1966). *Capturing strage creatures in Colombia*. National Geographic, 5 (129).
10. MICHAELSEN, W. (1921). *Oligochaeta*. Tlirreich, 10:1-575.
11. MICHAELSEN, W. (1926). *Die verbretung der oligochatem*. R. Friedlander und sohn.
12. NEMENTH, A. and R. HERRERA. (1983). *Earthworm population in a Venezuela tropical rain forest*. Arch. Biochem. Biophys., 147 (2): 475-486.
13. PEREL, T.S. (1976). *Differences in lumbricid organization connected with ecological properties. Soil organisms as components of ecosystems*. Ecol. Bull., 25:26-63.
14. PICKFORD, G. (1940). *An account of the anatomy of glant earthworm from Ecuador*. Edition of Furtex News. 18.
15. PIERCE, T.C. (1983). *Funcional morphology of lumbricid earthworms with special reference to locomotion*. Comp. Biochem. Physiol., 40 (13): 301-308.

16. PORTELLA, E. (1986). *Contribución al estudio biológico de Martiodrilus crassus del Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos*. Tesis de grado. Depto de Biología y Química. Univ. de la Salle.
17. RIGHI, G. (1972). *A revision of the genus Glossoscolex (Oligochaeta: Glossoscolecidae) Know from Ecuador*. Cienc. Cult., 25 (6): 79-125.
18. — — — — —, (1986). Notas.
19. SATCHELL, J. E. (1977). *Worms and Kworms: A basis for classifying lumbricid earthworm strategies soli biology as related to land practices*. Merlewood research station.
20. STEPHENSON, J. (1930). *The Oligochaeta*. Clarendon press. Oxford.
21. ZEYHOR, M. (1976). *Pressure difference in adjacent segments and movement of septa in earthworms locomotion*. J. Exp. Biol., 64 (3): 743-750.



CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE RISARALDA

PARQUE ECOLOGICO RECREACIONAL

Por: Patricia Jaramillo M.

Al oriente del Departamento de Risaralda, en la cuenca medial del río Otún, se constituyó el Parque Ecológico Recreacional Ucumarí, zona de amortización del Parque Natural de los Nevados, con una extensión de 1.909 hectáreas entre las cotas 1.850 y 2.800; con el fin de proteger la flora y la fauna, promover la investigación científica, la educación ambiental y la recreación; así como el conocimiento de la cultura uimbayaya y las Colonizaciones Antioqueña y Caucana.

Este ambicioso proyecto elaborado por la Fundación Ecológica Autónoma, aprobado y creado por el Consejo Municipal de Pereira, incluye varios polos de ecodesarrollo como son: El Centro de Investigaciones Ecológicas la Suiza, a cargo del INDERENA, la Estación Piscícola El Cedral creada por las Empresas Públicas de Pereira, E.E.P.P., y el Refugio Turístico La Pastora, antigua finca reconstruida y dotada por la Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER, entidad encargada del manejo de los Recursos Naturales en el Departamento de Risaralda.

Entre los proyectos de la CARDER para el Parque se incluye el desarrollo de una serie de investigaciones científicas por parte de estudiantes e investigadores en el campo de la Biología, la Ecología, la Arqueología y todas aquellas ciencias que puedan contribuir al conocimiento de los recursos allí existentes, con el fin de poder planificar su adecuado manejo y su aplicación con fines económicos fuera del Parque.

Entre los objetivos propuestos está la promoción y la guianza de grupos de visitantes dentro de criterios de educación y recreación ambiental. Actualmente se adelanta un estudio sobre el Oso de Anteojos *Tremactus ornatus*, su comportamiento, posible reproducción y repoblamiento del área; así como el inventario de la flora, entre otros.

Las personas o estudiantes interesados en conocer el Parque, realizar trabajos de campo o de grado, podrán presentar sus propuestas o solicitar mayor información a través del Departamento de Biología o directamente con la CARDER.