

ANÁLISIS MORFOHISTOLÓGICO DEL SISTEMA REPRODUCTOR DE *Bostryx conspersus* (SOWERBY, 1833) (GASTROPODA, BULIMULIDAE) DE LAS LOMAS DE PACTA. LIMA, PERÚ.

MORPHOHISTOLOGICAL ANALYSIS OF THE REPRODUCTIVE SYSTEM OF *Bostryx conspersus* (SOWERBY, 1833) (GASTROPODA, BULIMULIDAE) FROM PACTA LOMES. LIMA, PERU.

Fela López y José Pino¹

RESUMEN

Bostryx spp es uno de los géneros de más alta diversidad de los Bulimulidae; *B. conspersus* es considerada una especie típica de la malacofauna de Lomas. Nuestro objetivo es contribuir al conocimiento morfohistológico del sistema reproductor a fin de enriquecer la información básica de la reproducción de la especie y que nos sirva a futuro como patrón para comparar otros individuos del mismo género. Se procesaron especímenes maduros, colectados de las Lomas de Pacta, Departamento de Lima, a mediados de 1994; el análisis conquiológico siguió la clave de Arrarte (1953); los especímenes fueron disecados, siguiendo los procedimientos de Beaumont & Cassier (1970). La coloración diferencial siguió el método de la Hematoxilina de Harris-Eosina. Se describe en base a la lectura de las láminas la estructura morfohistológica del complejo gonadal de *B. conspersus*, destacando entre ellos la glándula del albumen con la presencia de depósitos calcáreos entre las células epiteliales.

Palabras claves: Gastropoda, *Bostryx*, Histología, Sistema reproductivo.

ABSTRACT

Bostryx spp is one of the most conspicuous genus from the Bulimulidae; *B. conspersus* is considered a typical snail from the coastal lomes malacofauna. Our objective is to contribute to the morphohistological knowledge of the reproductive system in order to enrich the basic information of the reproduction of the specie and, that it can serve us in a short period as a pattern to compare others individuals of the same genus. Mature snails were processed, collected at the Pacta lomes, Department of Lima in July, 1994. The conchiological study was carried out in accord of Arrarte (1953). The specimens were dissected following the Beaumont & Cassier technique (1970). The procedure follows the histological protocol, obtaining serial samples between 6-8µm; followed by the Haematoxilin-Eosin dyes. The gonadal complex of *B. conspersus* is described, specially the calcareal nodules of the albumen gland into the epithelial cells.

Key words: Gastropods, *Bostryx*, Histology, Reproductive system.

INTRODUCCIÓN

El ecosistema de Lomas ha sido estudiado hace algún tiempo desde varios puntos de vista: ecológico (Koepcke & Koepcke, 1951; Aguilar, 1973; Brack, 1976; Saito, 1976; Torres & Lopez, 1982a-b; Ordóñez & Faustino, 1983); urbano (Mujica, 1992); faunístico (Aguilar & Arrarte, 1974; Aguilar, 1976, 1981; Pulido & Ramírez, 1982; Ramírez, 1984).

El género *Bostryx* (Gastropoda : Bulimulidae), presenta en nuestro país alrededor de 300 espe-

cies (Ramírez, com. Pers.), distribuidas mayormente en la costa, centro y sur del Perú, siendo *B. conspersus* la especie más conspicua de la malacofauna del ecosistema de Lomas.

Los moluscos que viven en dichas lomas adquieren importancia por sus estrategias de adaptación (Ramírez, 1984).

Con el objeto de sugerir pautas de manejo y conservación de la especie es importante conocer, entre otras cosas su aspecto reproductivo, tanto desde el punto de vista fisiológico como anatómico.

El presente trabajo describe morfohistológicamente el sistema reproductor de *B. conspersus*, como un aporte al conocimiento integral de su reproducción.

¹ Laboratorio de Reproducción y Biología del Desarrollo. Facultad de Ciencias Biológicas. UNMSM. Casilla 14-002, Lima 14. E-mail:d190045@unmsm.edu.pe

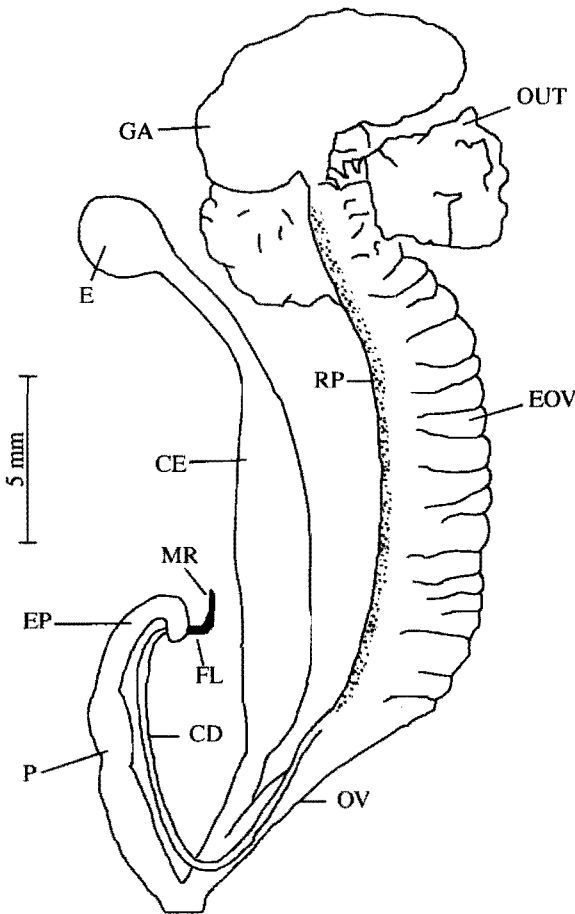


Figura 1. Sistema Reproductor de *Bostryx conspersus* (tomado de Ramírez, 1984). CD: Conducto Deferente; CE: Conducto de la Espermateca; E: Espermateca; EOVS: Espermioviducto; EP: Epiphallo; FL: Flagelo; GA: Glándula de la Albumina; MR: Músculo Retractor del Pene; OV: Oviducto; OVT: Ovotestis; P: Pene; RP: Región Prostática.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los especímenes estudiados fueron colectados por el método de observación visual descrito por Southwood, (1978) durante julio de 1994 en las Lomas de Pacta, ubicadas en el Departamento de Lima, Provincia de Huarochirí, Distrito de Santo Domingo de Olleros ($12^{\circ}20' - 12^{\circ}10' \text{LS}$; $76^{\circ}43' \text{LO}$), incluida dentro del Sistema de HOLDRIGE, como MATORRAL DESÉRTICO MONTANO BAJO (Tosi, 1960).

En el laboratorio, los especímenes fueron colocados en un terrario cilíndrico de vidrio con capacidad de cinco litros durante dos semanas; se los alimentó diariamente con avena entera comercial previamente humedecida mediante rociado con agua potable (Ramírez, com. pers.).

Para la disección se eligieron únicamente los ejemplares adultos.

Separado de la concha, se coloca al ejemplar en una placa petri con solución fisiológica (NaCl 0,9%, en solución acuosa); luego, bajo el microscopio estereoscópico se procede a diseccionar, siguiendo los planos de disección recomendados por Beaumont & Cassier (1970), para finalmente separar cada estructura del complejo gonadal y colocarlos inmediatamente en formol acético salino al 5% de 18-24h; las muestras que no se utilizan para el proceso histológico, se guardan en alcohol etílico al 70% o en alcohol etílico al 70%: glicerina (3:1). Los restos conquiológicos se preservan, a fin de verificar la taxa con ayuda de las claves vigentes (Arrarte, 1953; Solem, 1959; Breure, 1974).

Luego de procesarlos en una batería de alcoholes en grado creciente e incluirlos en Paraplast®, se obtuvieron cortes seriados; posteriormente, los cortes fueron coloreados con el método de Hematoxilina de Harris-Eosina Y.

Para medir las estructuras anatómicas del sistema reproductor, se utiliza un ocular micrométrico (1/10), incorporado al microscopio.

RESULTADOS

El sistema reproductor de *B. conspersus* (Figura 1), ha sido descrito por Ramírez (1984), y sobre esta base hacemos el estudio histológico.

GLÁNDULA DEL ALBUMEN

Constituida por cordones celulares con células yuxtapuestas, ordenadas en trabéculas perfectamente rectilíneas. Dichas trabéculas están revestidas por epitelio simple plano.

En los conductos el epitelio es simple cilíndrico, rodeados por fibras musculares lisas, en su parte apical presenta estereocilios.

Las células epiteliales presentan núcleos vesiculares. Entre las células apreciamos las secreciones glandulares de apariencia calcárea.

Toda la glándula del albumen está envuelta por una lámina conjuntiva delgada, perfectamente evidenciable con la coloración diferencial. (Figura 2A-B)

OVOTESTIS:

Envuelto por un epitelio cúbico; por debajo se observa una capa de tejido conectivo o albugínea formada por numerosas células polimórficas (Figura 2C).

Testículo.-

Los túbulos seminíferos presentan una delgada y refringente membrana basal, donde se encuentra el epitelio seminífero. La luz de algunos túbulos están llenos de espermios (Figura 2C).

Ovario.-

Se observa, por encima de la porción masculina, algunos folículos en diferente grado de maduración; algunos evidencian cierto grado de atresia.

Los gametos están rodeados de una capa de células foliculares de forma cúbica (Figura 2C).

ESPERMIOVIDUCTO

Es un conducto alargado de pared formada por fibras musculares de orientación circular, una lámina propia delgada con escasas células y un epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado. Dichas células presentan un núcleo heteropignótico con uno a dos nucleólos en posición central, los cilios son largos ($40,37\mu\text{m}$), las células tienen un núcleo con un sólo nucleolo central y cromatina fina. En algunas porciones de la pared se ubican algunas glándulas de tipo mucoso (Figura 2D).

CONDUCTO DE LA ESPERMATECA

Es un conducto circular de aproximadamente $800\mu\text{m}$, posee una capa muscular de $350\mu\text{m}$, formado por fibras musculares lisas en disposición circular, la luz del conducto mide un promedio de $200\mu\text{m}$, el epitelio es cilíndrico no ciliado, el citoplasma es basófilo, con núcleos con cromatina fina. El epitelio glandular forma repliegues y, posee una lámina propia con abundantes células con un grosor de $12\mu\text{m}$, presenta una capa muscular lisa, circular externa y una capa longitudinal interna (Figura 2E).

PENE

Se observa en su parte proximal una estructura ovoidal con una cubierta delgada de fibras musculares de orientación circular, una lámina propia y un epitelio cilíndrico no ciliado. Las células presentan un núcleo con cromatina gruesa sin evidencia de nucleolo. Internamente se observa una estructura compuesta por fibras colágenas rodeadas por tejido conectivo. Entre las fibras se observan espermios en diferente grado de compactación de cromatina; la longitud de los espermios es $9,69\mu\text{m}$ y la longitud de la cabeza es de $6,73\mu\text{m}$. Se observa además una estructura en forma de media luna constituida por un material amorfo con poca afinidad a la eosina; dicha estructura similar a una papila contiene espermios distribuidos en una matriz fuertemente eosinófila (Figura 2F).

FLAGELO

En corte transversal se observa una gruesa capa ($161,0\mu\text{m}$) de fibras musculares en disposición cir-

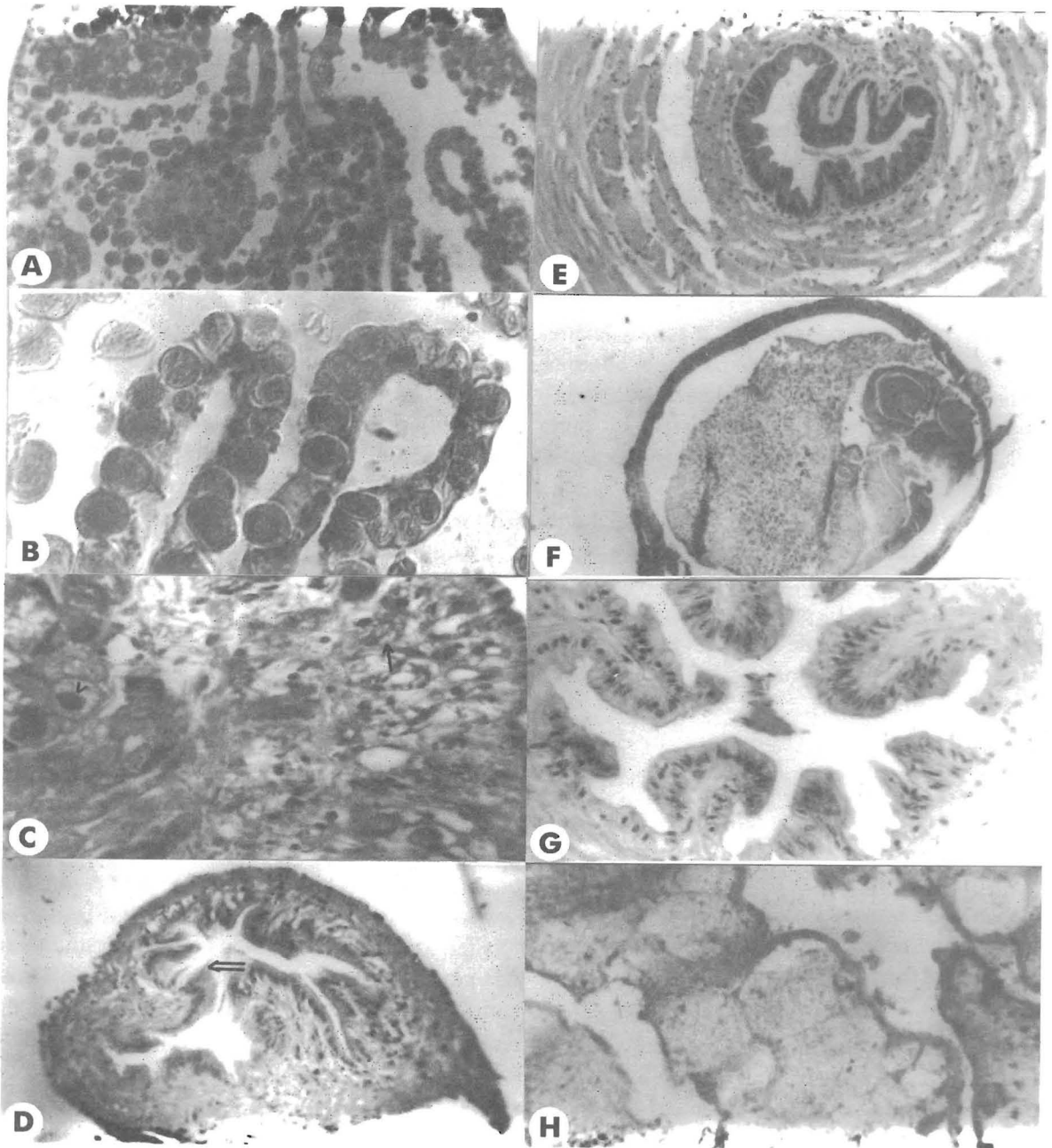


Figura 2. **A:** Glándula del Albúmen.- Note los cordones celulares conteniendo el producto de secreción. Aumento 51,0X; **B:** Glándula del Albúmen.- Detalle de los cordones celulares. Aumento 321,2X; **C:** Ovotestis.- Se observan escasos túbulos seminíferos (\searrow), con numerosos espermios en el lúmen. En la zona cortical se aprecian folículos (\uparrow) en diferentes grados de maduración Aumento 51,2X; **D:** Espermioviducto.- Note el grosor de la capa muscular y los cilios (\leftarrow) a nivel de la mucosa. Aumento 127,5X; **E:** Conducto de la Espermateca.- Note los pliegues de la mucosa. Aumento 127,5X; **F:** Complejo Peniano.- El pene se observa como una estructura circular, con un contenido amorfo en el interior, ahí se ubican los espermios (ver el texto para mayor descripción). Aumento 51,0X; **G:** Flagelo.- Conducto mostrado en un corte transversal; note las dos capas de fibras musculares rodeando la mucosa. Aumento 127,5X; **H:** Glándula Prostática.- Se observan acinos glandulares, con un conducto central, note la disposición de los núcleos. Aumento 127,2X.

cular, internamente se nota otra capa gruesa (141,0 μ m) de fibras musculares en orientación transversal y oblicuo, separados los haces musculares mediante septos de tejido conectivo. La mucosa presenta invaginaciones y posee un epitelio simple cilíndrico no ciliado; los núcleos presentan dos nucleólos evidentes y la cromatina es difusa; presenta una lámina propia delgada con pocas células (Figura 2G).

GLÁNDULA PROSTÁTICA

Está constituida por numerosos acinos de diferente grosor formando un complejo; el ducto se ubica en posición central; la luz del conducto secretor está revestido por un epitelio cúbico. Junto a la glándula prostática se encuentran adosados numerosas glándulas mucosas con un núcleo pignótico con cromatina compacta; la glándula prostática está revestida por una cubierta o cápsula semejante al tejido conectivo denso regular con numerosas células. La parte basal de las glándulas mucosas está fuertemente vacuolizada. El citoplasma presenta granulaciones finas, fuertemente basófilas (Figura 2a-b).

DISCUSIÓN

Con las observaciones obtenidas, a partir de los individuos procesados, podemos destacar que las estructuras siguen un patrón específico, y que esa característica nos sirve como modelo para realizar comparaciones entre individuos del mismo género y de diferentes hábitat.

La región de la genitalia revela una estructura compleja; la mayoría de trabajos consultados son extremadamente incompletos o inconsistentes en lo que se refiere a la descripción del Complejo genital, destacando entre ellos a Solem (1959), Van Moll (1971) y Breure (1974) con los *Bulimulidae*.

Van Mol (1972) describe la glándula del Albumen en *Bulimulus guadalupensis* y *Amphibulina patula* y afirma que poseen acinos comprimidos uno contra otro, rodeados por una membrana conjuntiva, estando los elementos glandulares intercalados con células ciliadas. Una descripción semejante la encontramos en *Bostryx*, destacando las secreciones glandulares de forma esferoidal.

Van Mol (1972) denomina al ovotestis como glándula hermafrodita constituida por un pequeño grupo de acinos cilíndricos largos y no ramificados agrupados en forma de racimo de uvas. Esto último no coincide con nuestras observaciones, principalmente en el ovario.

Bouvier (1887) (cit. Marques de Mesquita, *et al.*, 1991) refiere sólo haber encontrado glándulas femeninas y masculinas en ejemplares de Ampullaridos, al que refirió como un caso de hermafroditismo puro.

Van Mol (1972) observa en espermi ductos de *Pellicula depresa*, células glandulares de tipo uniforme, tapizadas por un epitelio cúbico con una fuerte ciliatura, con una envoltura de grosor variable. Nuestras observaciones diferencian un epitelio pseudoestratificado ciliado en el conducto de *B. conspersus*.

Van Mol (1972), también encuentra en el conducto la espermateca de *Pellicula depresa* criptas con un epitelio glandular de altura variable sin cilios. Dichas criptas también las encontramos nosotros, rodeadas de una fuerte capa muscular, destacando los repliegues.

En *Planorbarius corneus* (Hyman, 1967), la espermateca presenta un epitelio glandular no ciliado, rodeado de una capa muscular circular.

La estructura histológica del pene en corte transversal ha sido tomada por Breure (1978) como un criterio taxonómico; si bien no realizó estudios en *B. conspersus*, lo hizo en muchas especies del mismo género; nuestros resultados complementan dicho estudio, especialmente en la descripción de los gametos.

Van Mol (1972) atribuye a las características del pene, y en general al complejo peniano como útiles sólo para determinar la taxa a nivel del género. Debemos anotar que para confirmar lo anteriormente descrito, debemos procesar y estudiar otras especies del mismo género. No observamos presencia glandular en el Flagelo, como en *Bulimulus limnoides* y *B. guadalupensis* (*loc. cit.*), coincidimos que su estructura es simple, destacando la disposición de las fibras musculares alrededor del lumen.

Van Mol (*Op. Cit.*) encuentra en la glándula prostática de *P. depressa* acinos glandulares de disposición regular, en *Thaumaustus* y *Bulimulus* nota una vacuolización de la parte basal del citoplasma, además de una clara eosinofilia. Estos resultados coinciden con nuestra descripción

LITERATURA CITADA

- Aguilar, P. 1973. Apuntes sobre las Lomas Costaneras del Perú. Boletín Soc. Ent. Perú. 7(7):18-22.
- _____. 1976. Fauna desértica- costera peruana. I. Invertebrados más frecuentes en las Lomas. Rev. Per. Ent. 19(1):67-70.
- _____. 1981. Fauna desértica - costera peruana. VII. Apreciaciones sobre la diversidad de los Invertebrados en la Costa Central. Rev. Per. Ent. 24(24):127-132.
- Aguilar, P. y J. Arrarte. 1974. Moluscos de las Lomas Costeras del Perú. Anales Científicos U.N.A. La Molina. 12(34):93-98.
- Arrarte, J. 1953. Monografía Sistemática de los Moluscos de tierra y de Agua dulce de Lima y alrededores. Tesis para Bachiller en Ciencias Biológicas. UNMSM. Facultad de Ciencias. Lima, Perú.
- Beaumont, A. y P. Cassier. 1970. Travaux pratiques de Biologie Animale. Zoologie-Embryologie- Histologie. Dunod, Paris.
- Brack, A. 1976. Ecología Animal, con especial referencia al Perú. Primera Parte: Sinecología. Dept. de Biología. U.N.A. La Molina.
- Breure, A. 1974. Caribbean Land Molluscs: Bulimulidae. I. *Bulimulus*. Stud. Fauna Curacao Carib. Isl. 45:1-50.
- Breure, A.S.H. 1978. Note on and description of Bulimulidae (Mollusca: Gastropoda) Zoologische Verhandelingen (164):1-255.
- Fretter, Vera y J. Peake. 1978. Pulmonates: Systematics, Evolution y Ecology. Academic Press. 540 pp.
- Hyman, L. 1967. The Invertebrates: Mollusca I. Vol VI. McGraw-Hill Eds. 791pp.
- Koepcke, H. W. y M. Koepcke. 1951. División Ecológica de la Costa Peruana. Revista Pesca y Caza N° 3. Ministerio Agricultura. Perú.
- Marques de Mesquita, Campos dos Santos y Andrade dos Santos. 1991. Anatomía e Histología do conducto genital feminino de *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1922) (Mollusca, Gastropoda, Piliidae). Rev. Brasil. Biol. 7(3):281-287.
- Mujica, E. 1992. Malanche I. Un poblado complejo en medioambiente de Lomas. Documento de Arquitectura y Urbanismo. DAU. Año 2, 1,(2-3):7-19.
- Ordóñez, J. y J. Faustino. 1983. Evaluación del Potencial Hídrico en Lomas Costeras del Perú. (Lomas de Lachay e Iguanil). CIZA, U.N.A. (3):29-42.
- Pulido, V. y R. Ramírez. 1982. Distribución y actividad estacional de los caracoles terrestres de las Lomas de Lachay. Lima. Bitac. Biol. 1(1):52.
- Ramírez, R. 1984. Aspectos de la Ecología de *Bostryx conspersus* (Sowerby, 1833) (Mollusca, Bulimulidae) en las Lomas de Iguanil, Huaral, Lima. Tesis para Optar el Título Profesional de Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas. UNMSM. Lima, Perú.
- Saito, C. 1976. Bases para el establecimiento y manejo de una unidad de conservación en las Lomas de Lachay, Perú. Ministerio de Agricultura: Dirección General Forestal y de Fauna. Dirección de Conservación. 219 pp.
- Solem, A. 1959. Systematics and Zoogeography of the land and Fresh-water Mollusca of the New Hebrides. Fieldiana: Zoology. Vol. 43. Editorial Chicago U.S.A. 359 pp.
- Southwood, T. 1978. Ecological Methods. Chapman and Hall Eds. London.
- Torres, J. y C. Lopez. 1982a. Estudio Bioecológico de la Loma Paloma: 1. Flora y Vegetación. Zonas Áridas. Centro de Investigación de Zonas Áridas, U.N.A. La Molina. Lima, Perú. 94 pp.
- _____. 1982b. Productividad Primaria neta y sus factores ecológicos en Lomas de la Costa Central del Perú (1977-1979). Zonas Áridas. Centro de Investigación de Zonas Áridas, U.N.A. La Molina. Lima, Perú. 86 pp.
- Tosi, J. 1960. Zonas de Vida Natural en el Perú. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Zona Andina. Boletín N° 5.
- Van Mol, J.J. 1972. Notes Anatomiques sur les Bulimulidae (Mollusques, Gasteropodes, Pulmones). Anns. Soc. R. Zool. Belg. 101:183-225.