Monitoreo de Moluscos Continentales del Bajo Urubamba (RBU), Amazonia Peruana

Responsable:

Alejandra Rumi

Auxiliares de Laboratorio:

Noelia S. Ferrando

Julieta Sánchez

Auxiliar de Campo:

Fernando C. Galliari

Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Universidad Nacional de La Plata

Buenos Aires, Argentina

alerumi@fcnym.unlp.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Las especies constituyen, en la práctica, las unidades fundamentales de la biología comparada, de la evaluación de la diversidad biológica y su conservación. Se han inventariado unas 1.400.000 especies vivientes. Pero no todas las especies están registradas. La mayoría de los biólogos coinciden en suponer que los números citados sólo indican una pequeña fracción del total de especies que pueblan la Tierra. Cálculos realizados hacen suponer que la ciencia sólo conoce el 15% de las especies vivas.

Los **moluscos** (del griego *mollos*= cuerpo blando) son el segundo de los Phyla del Reino Animalia más numerosos en especies, luego de los Artrópodos. Se estiman 100.000 especies marinas, 35.000 terrestres y 5.000 dulceacuícolas (BRUGGEN, 1995). Se estima que los primeros fueron pequeños animales de origen marino, que vivieron hace unos 600 millones de años, durante el período Precámbrico, con más de 60.000 especies extintas (MONGE-NAJERA, 2003) y que, desde el ambiente marino, han colonizado los continentes. Según HICKMAN *et al.* (1997), se trata de un grupo animal muy diverso que incluye a los quitones, colmillos de mar, caracoles, babosas, nudibranquios, ostras, almejas, mejillones, calamares, pulpos y nautilos. Comprende desde organismos simples hasta los más complejos dentro de los invertebrados. Sus tamaños oscilan desde microscópicos hasta el calamar gigante *Architeutis* que puede alcanzar 18m de longitud incluyendo los tentáculos. Éste es un caso extremo ya que, el 80% de los moluscos miden menos de 5cm de longitud. Desde un punto de vista trófico, el grupo incluye formas herbívoras, carnívoras, detritívoras y parásitas.

Habitan tanto los trópicos como los mares polares, llegando hasta 7.000 m.s.n.m. Se los encuentra en lagos y lagunas, ríos y arroyos, barriales, y en el mar, desde la superficie hasta las profundidades abisales. La gran mayoría vive en los mares y poseen numerosas formas de vida: bentónicos, incluyendo los perforantes, y pelágicos. De acuerdo con las evidencias fósiles, los moluscos se originaron en el mar, ambiente donde han permanecido en su mayor parte. Sus procesos de evolución ocurrieron a lo largo de las costas, donde el alimento y hábitats son abundantes. Los bivalvos y gasterópodos colonizaron ambientes salobres y dulceacuícolas; sólo los caracoles invadieron el medio terrestre. Estos últimos se encuentran limitados en sus hábitats ya que, requieren humedad, protección y presencia de calcio en el suelo.

Dentro de los moluscos, los bivalvos (Bivalvia), tienen tanto representantes marinos como de agua dulce. Los calamares, pulpos y nautiloideos (Siphonopoda), se caracterizan por ser los invertebrados cuyo sistema nervioso alcanza el grado más alto de complejidad. Los caracoles (Gastropoda) son los moluscos más notables por su abundancia y amplia distribución.

Desde tiempos inmemorables los moluscos han servido como alimento, herramientas, moneda, medicina y como recurso de calcio. Además de estas utilidades, también figuran en leyendas e historias; como objetos del arte y de

adoración y culto; como elementos de adorno y decoraciones y también como instrumentos musicales (KAY, 1995).

De sus muchas utilidades (Tabla 1) podemos destacar la explotación de bancos de moluscos con fines alimentarios y la comercialización e industrialización de perlas y nácar provenientes de bivalvos marinos y de agua dulce. Desde un punto de vista estético, por su gran belleza y variedad, las conchillas de caracoles (Gastropoda) suscitan el mayor interés comercial y de los coleccionistas. Esto llevó a reuniones periódicas nacionales e internacionales, para su exposición y venta. Es conocida también, la utilidad de algunos grupos de moluscos como indicadores biológicos de calidad de agua y su participación en procesos de purificación, especialmente de los filtradores (HALLAWELL, 1986).

Tabla 1. Algunos usos de los moluscos y ejemplos de las especies envueltas (tomado de Kay, 1995).

	Example of molluscs	**Outlets/products**
8.2% world's fisheries match in 1990	Marine mollusc (more than 95%): oysterrs, mussels, scallops, cephalopods and gastropods. Freshwater molluscs, is composed largely of *Corbicula* spp.	
Ornamental shells	Mostly large, colourful, relatively cheap, plentiful. Mostly gastropods*	Whole shells used as souvenirs and decorations. Trade; private collections.
"Rare"or specimen shells	Few trade; expensive; mostly narrow endemics and/or deep water gastropods*.	Collector's items. In trade; private collections.
Shellcraft	a) *Strombuss gigas*, *Cassis* spp., *Cypraea* spp. b) Plaucuna spp. (window-pane oysters). c) Small shell such as cowries, dove shells, cockles. d) *Turbinella purum* (chanks)	Cameos, lampshades, etc. as in c). Lampshades, windchimes, boxes. Handbags, jewellery, other decorative souvenirs. Banles, jewerlly.
Mother of pearl or commercial shell	*Trochus niloticus* (comer- cial trochus) *Turbo marmoratus* (green-snail) *Pinctada maxima* (gold-lip pearl shell). *P. margaritifera* (black-lip pearl shell)	Buttons, inlay work, jewerlly, shellcraft.
Industrial shell	Giant clams (Tridacnidae)	Constituent of potery glazes, manufacture of floor tiles.

* Familias de moluscos marimos particularmente conocidas (*Conus* spp, *Cypraea* spp, *Cerithium* spp, *Strombus* spp, *Murex* spp and *Terebra* spp.

Desde un punto de vista médico-sanitario, también ha sido una preocupación constante, la participación de ciertos gasterópodos en la transmisión de parásitos al hombre, especialmente helminthos; lo cual, originó una disciplina denominada malacología médica, de especial interés de la WHO (World Health Organization). Entre las parasitosis más relevantes, se halla la esquistosomiasis que, junto con la malaria conforman las dos enfermedades más importantes a nivel mundial; les siguen la filariasis, fasciolasis, dermatitis, entre otras. Del mismo modo, es motivo de estudio la incidencia del problema de las intoxicaciones en poblaciones humanas relacionadas a costas marinas, producidas por el consumo de moluscos bioacumuladores de toxinas, originadas estas últimas por ciertos microorganismos del plancton, fenómeno conocido como “mareas rojas”.

Otro aspecto que ha generado la atención de la ciencia, es el daño que causan ciertas especies perforantes e incrustantes, que han afectado particularmente a las instalaciones portuarias –marinas y de agua dulce-, las flotas marítimas, tomas de agua, caños colectores y turbinas de usinas hidroeléctricas, etc, como el caso del mejillón dorado –especie invasora-. Por otro lado, ciertas especies de gasterópodos de agua dulce son perjudiciales para las plantas, constituyéndose en plagas de agroecosistemas, como sucedió con la introducción del ampulárido P*omacea canaliculata* en Asia.

En la actualidad, la biodiversidad está en crisis debido a la actividad humana sobre los ambientes naturales, cuya fisonomía original, en su mayoría, está profundamente afectada. En lo referente a la fauna de moluscos, tanto por un descontrol en su explotación como recurso o por una alteración del ambiente, eliminación de selvas y bosques, así como también de ambientes costeros, el número de especies en peligro de extinción se encuentra en progresivo aumento. (Tabla2)

Tabla 2

CITA	**ESPECIES DE MOLUSCOS AFECTADAS**
Red List of Threatened Animals, 1990. IUCN, n= >2.000 especies	15 %
Invertebrate Red Data Book. IUCN n = 272 especies de invertebrados	45%
CITES (IUCN), 1990.	80 especies
Proceedings of Symposium 9th International Malacological Congress,1986 n= 1.130 spp. de moluscos amenazadas	* 48% especies de agua dulce * 2% de moluscos marinos

***** A excepción de datos de las Islas Galápagos, declarada Patrimonio Mundial, no están consideradas las especies de moluscos en peligro de extinción en la Región Neotropical debido a falta de conocimiento.

KAY (1995) propone, en forma sumaria, las siguientes acciones dirigidas a la conservación de la biodiversidad de moluscos:

1) Obtener y manejar hábitats amenazados en islas, en ecosistemas acuáticos, en continentes o arrecifes de coral para la conservación y protección de la biota nativa de moluscos. **Implementación:** Identificar áreas apropiadas donde existen poblaciones de moluscos significativamente diversas para el status protegido y establecer esas áreas como refugios, santuarios y similares.
2) Desarrollo de una base de datos necesaria para el conocimiento de la diversidad de moluscos. **Implementación: a)** Establecer programas de monitoreo y de manejo múltiple de herramientas, a nivel local, para asentar el status de la diversidad de moluscos regionales. Estas herramientas serán provistas por: datos bióticos y abióticos de los ambientes identificados con alta diversidad de moluscos; identificación inmediata de impactos negativos producidos por la actividad humana y su proyección en el ambiente; una base amplia de datos para evaluar la trayectoria del ambiente frente a la actividad humana; identificación de hábitats y especies amenazadas e identificación de grupos de moluscos de potencial uso en pesca, cultivos, comercio de conchillas e investigaciones biomédicas. **b)** Establecer patrones (baselines) a partir de la información de distribución, para producir mapas básicos de la distribución de especies. **c)** Establecer prioridades en las especies que deben incluirse en las bases de datos coordinadas por especialistas. **d)** Actualizar y evaluar la lista mundial de especies extinguidas y amenazadas de moluscos (por la actividad humana). **e)** Asegurar las fuentes de estudios sistemáticos, biológicos, ecológicos y demográficos de moluscos, especialmente en áreas disturbadas o fragmentadas, o de especies amenazadas o en riesgo, etc.
3) Prevenir la introducción de especies invasoras que produzcan impactos negativos en las especies de moluscos nativas. Controlar y erradicar las especies exóticas. **Implementación: a)** Prohibir en todo el mundo la introducción de especies invasoras, sin investigaciones apropiadas y previas sobre sus efectos en los ecosistemas nativos. **b)** Control y erradicación de especies exóticas.
4) Establecer poblaciones auto-sostenidas en cautiverio de especies de moluscos en peligro de extinción y subsidiar su eventual reintroducción en sus hábitats nativos. **Implementación:** Implementar programas de cría y reproducción en cautiverio.
5) Promover la conciencia pública concerniente a los programas de conservación de moluscos.

Moluscos de Perú

El Perú es un país megadiverso tanto en riqueza de especies, como en hábitats que alberga en sus ambientes continentales y costeros. La malacofauna peruana cuenta con 1910 especies registradas. La mayor riqueza

la presentan los ambientes marinos (1.018 especies) con 73 especies endémicas de Perú. El ambiente terrestre también posee una impresionante riqueza en especies. RAMIREZ *et al.* (2003) nomina 763 especies reconocidas que representa un 2.54% del total mundial estimado para los moluscos terrestres y el 38% de las especies esperadas para América del Sur. Las familias con mayor cantidad de especies son Bulimulidae con 424 spp., Clausiliidae con 75 spp y Systrophiidae con 55 spp. El grupo de moluscos menos diverso es el de las especies dulceacuícolas, ya que, hasta la fecha se han reportado sólo 129 especies. En este grupo se han registrado 35 especies endémicas siendo los hidróbidos los que brindan el mayor aporte (14 spp.).

En referencia particular a la Región fitogeográfica Amazónica, está ubicada al este de los Andes con una cota de 500 m de altitud que la limita de las región Andina (Gentry, 1997) y subdividida en el bosque tropical lluvioso (de 200-1,00 m de altitud) y el bosque tropical de tierras bajas o bosque subtropical (de 200-500 m de altitud). En esta región se han listado un total de 443 especies continentales (acuáticas y terrestres).

Los sistemas acuáticos amazónicos se inician a partir del deshielo de los nevados altoandinos (YOUNG, 1992) y por lluvias. El Río Amazonas empieza en las alturas del Colca hacia el llano amazónico discurriendo desde los 4.100m hasta los 174m. En su trayecto en el Perú, la cuenca alta se diferencia notablemente de la baja. La primera está constituida por lagunas, riachuelos y ríos poco caudalosos de aguas frías y claras de escasa productividad; luego alrededor de los 1500 m.s.n.m. los ríos se hacen caudalosos y toman un color oscuro acarreando gran cantidad de minerales y limo que generan alta productividad primaria; finalmente al unirse el río Marañón y el Huallaga en el norte del Perú y posteriormente con el río Ucayali en el oriental poblado de Nauta (Loreto) se forma el Amazonas. En su trayecto y por el régimen estacional de sus principales afluentes (el río Marañón tiene dos crecidas, diciembre-febrero y abril-julio) se forman ambientes lénticos de diferente origen. En el llano amazónico los ríos caudalosos presentan por lo general un curso sinuoso formando meandros, estos por procesos de erosión y sedimentación de los márgenes van a formar los llamados lagos de herradura o cochas, con el consecuente cambio de curso del río.

En general la distribución de los bivalvos está más restringida que la de los gasterópodos da la capacidad anfibia de algunos de los últimos que les permite realizar estivaciones por tiempo prolongado de algunos gasterópodos corno la mayoría de los prosobranquios (e.g., *Pomacea)* y algunos basommatóforos (e.g., *Lymnaea)*. Asimismo, su plasticidad adaptativa les posibilita subsistir en cuerpos de agua temporales y en regiones con régimen hídrico, a diferencia de los bivalvia que sólo pueden resistir la desecación por unas cuantas horas.

Importancia de las especies: explotación, sanitaria y plagas.

En los tiempos actuales los moluscos siguen siendo una importante fuente de proteína, y la extracción es a nivel comercial. Además de la importancia ecológica aplicada –e. g. moluscos de agua dulce como

biondicadores de calidad de agua- que tienen en los diferentes ecosistemas, desde un punto de vista práctico, puede destacarse su amplia utilización desde tiempos de los primeros pobladores del Perú, que lo utilizaron en lo más variado como en alimentación, cebo de pesca, con fines religiosos, ornamentales, y para la elaboración de anzuelos y otros artefactos (BOURGET, 1990).

En particular, los moluscos terrestres han sido empleados como indicadores biogeográficos, concentradores de calcio, fuente de alimento para vertebrados e invertebrados, como objetos estéticos y proveedores de productos farmacéuticos (EMBERTON, 1995).

Según RAMIREZ *(op. cit.) e*n Perú se han utilizado caracoles terrestres desde épocas prehispánicas, principalmente como alimento. En la actualidad, la región oriental del país aún conserva esta costumbre; las especies más consumidas corresponden al género *Megalobulimus* (Megalobulimidae). Otro uso frecuente que se le da es en medicina folklórica. Diversas especies, dependiendo de la región, son usadas para combatir afecciones bronquiales; por ejemplo, en Carpapata (Junín) los pobladores usan especies del género *Thaumastus* (Bulimulidae). Entre las especies dañinas para la agricultura la más frecuente y es la especie exótica e invasora *Helix aspersa* (Helicidae).

Moluscos Dulceacuícolas

Se cuenta con escasa información acerca de los gasterópodos y bivalvos de agua dulce. Sin embargo, recientemente se ha organizado una valiosa información bibliográfica y del estado de situación de los moluscos del Perú, en general, en un interesante trabajo de RAMIREZ, PAREDES y ARENAS (2003). Tal publicación la hemos utilizado como información de base. Como resultado de sus investigaciones los autores antes mencionados proponen un listado de 129 especies, con mayor riqueza específica en la clase Gastropoda (89 especies; 68,99%) que en la clase Bivalvia (40 especies; 31,01%). Entre los gasterópodos predominan los prosobranquios (57 spp) sobre los pulmonados (32 spp). Haciendo el análisis de la diversidad de especies por familias también predominan los prosobranquios, Hydrobiidae (26) y Ampullariidae (25), seguidas por la familia más diversa de los pulmonados, Planorbidae (20); las restantes 10 familias no tienen más de cuatro especies. La familia Hydrobiidae también es la más rica en número de géneros (7).

En relación con los bivalvos, la riqueza de especies está concentrada en la familia Mycetopodidae (20), seguida por Hyriidae (12), de distribución en selva (vertiente oriental y amazonia). Las tres familias restantes no pasan de las seis especies.

Con respecto a las especies endémicas (36), predominan los hidróbidos (14) y ampulláridos (6). Los pulmonados no pasan de 9 especies endémicas en su conjunto. Entre los bivalvos se encuentran sólo 7 especies endémicas.

El mayor número de géneros se encuentra en la Vertiente Oriental y Amazonía (33), en donde predominan los bivalvos. Solamente en la Amazonia se presentan especies de *Marissa, Asolene, Tryonia, Prisodon, Triplodon,*

Callonaia, Iheringiella y *Tamsiella*. Después de la selva, la Costa es la más diversa (16 géneros), seguida por la Puna (11) y la Vertiente Occidental (7); en toda esta área predominan los gasterópodos. Es importante hacer notar que las especies endémicas están mayormente concentradas en la vertiente oriental y amazonia (sistema de drenaje del Atlántico) y en la puna (principalmente en el sistema de drenaje del Lago Titicaca).

En relación con la distribución geográfica de las especies, la mayoría (93 = 72, 09%) son de amplia distribución, estando restringidas al Perú sólo 36 (27,91 %). Según los autores (RAMIREZ *op cit.*) la introducción y dispersión de *Physa venustula* y *Helisoma duryi* es favorecida por el uso ornamental en acuaricultura. Además faltarían las especies de limneas (Lymnaea) sólo en la amazonia. Actualmente la taxonomía de la familia Lymnaeidae está en revisión, por lo cual podría presentar modificación en el número y distribución de los taxa.

Los mayores vacíos de información están fundamentalmente en la vertiente oriental de los Andes: en el nor-oriente (Cajamarca, San Martín y Amazonas) y en el sur-oriente (Puno y Madre de Dios), así corno en la amazonia.

Moluscos terrestres

De acuerdo a RAMIREZ (2003) los taxones enumerados para Perú serían 763 especies. GOTO & POPPE (1996) registran 503 taxa. En un contexto global las 763 especies reconocidas para Perú constituyen el 2,54% del total mundial, calculado en 30000 (SOLEM, 1984). Para América del Sur se calcula unas 2000 especies (BOSS, 1971), de las cuales el Perú tiene el 38,15%, comparativamente mucho más que lo reportado para países como Argentina (238) (FERNÁNDEZ, 1973) y Chile (150) (STUARDO y VEGA, 1985). Este número resulta significativo comparado con las 850 especies estimadas para toda América del Norte (SOLEM, 1984).

Están presentes 49 prosobranchios y 714 pulmonados. En ellos están representados 30 familias y 94 géneros. La mayor diversidad de especies recae en la familia Bulimulidae (424), seguida por Clausiliidae (75) y Systrophiidae (55). Un importante número de familias (19) está representado por menos de 10 especies (Fig. 7). En cuanto a géneros, la familia Clausiliidae ostenta el mayor número (17) seguida por Bulimulidae (15).

Los moluscos terrestres son encontrados en todas las regiones del país. La mayoría de especies registradas en Perú tienen distribuciones restringidas al país, como *Zilchistrophia* (Systrophiidae) y 12 de los 16 géneros de Clausiliidae. Sin embargo no se han registrado familias endémicas. Las especies de más amplia distribución se encuentran en la amazonia. Las especies de Veronicellidae, Systrophiidae y micromoluscos en general, según los autores (*op. cit.*) son las más deficientes en información. Del mismo modo, las áreas con menor información serían el bosque tropical húmedo y la zona suroccidental del país.

La familia Neocyclotidae y las únicas especies reportadas de Odontostomidae y Cyclodontidae están restringidas a la amazonia y vertiente oriental. En cuanto a la riqueza de especies por área, la vertiente oriental y la amazonia son las que presentan el mayor número de especies, sin embargo la abundancia por especie es baja.

No existe ninguna disposición particular para la conservación de moluscos. Tampoco están en la lista roja de las especies en peligro. Sin embargo, no podemos saber el estatus real de las mismas debido a que se conoce poco acerca de sus poblaciones, pero es de esperar que aquellas especies de géneros endémicos corran más peligro, pues los bosques naturales de selva alta (hábitat principal de aquellas) están desapareciendo vertiginosamente debido a la acción humana (RAMIREZ 1996). Por otro lado, los listados específicos globales, que sirven de base para la evaluación de la riqueza y diversidad específica en la Amazonia no consideran la distribución o requerimientos del espacio y tipos de hábitat dentro de la región que, dada su extensión dificulta el ajuste de los patrones reales de riqueza y diversidad propios del área de referencia

Hipótesis de trabajo:

Hipótesis nula: Dada la riqueza específica planteada para la Amazonia peruana, 31 géneros que reúnen 443 especies continentales según RAMIREZ *et al.* (2003), en el área de estudio, comprendida dentro ésta, no hay disminución significativa de los patrones de riqueza y diversidad específica regionales.

Hipótesis alternativas: el área de estudio presenta una disminución de la riqueza y diversidad específica. Causas probables:
H1: Subestimación metodológica.
H2: disminución de la riqueza por disturbio antrópico.
H3: disminución debida a la heterogeneidad ambiental.

Objetivos del proyecto:

El objetivo de este estudio, es incorporar a los moluscos a la evaluación y monitoreo de la biodiversidad en áreas del Amazonia Peruana, particularmente en la Región del Bajo Urubamba (RBU), relacionadas y afectadas por la actividad de extracción y distribución regional de hidrocarburos. Atendiendo, en esta primera etapa al relevamiento de la riqueza y diversidad específica, siguiendo estrategias generales de trabajo planteadas previamente para la biota de este sector geográfico.

A partir de los resultados obtenidos en esta campaña se buscan las metodologías adecuadas de muestreo para la estimación de la diversidad y abundancia relativa de las distintas especies, sirviendo esto como línea de base para el PMB.

MATERIAL Y MÉTODOS

Áreas de Estudio:

San Martín 1

El área de estudio comprende zonas de bosque semidenso con parches densos de pacas (Bambucea del género *Guadua*) en algunos lugares. Las quebradas recorridas presentaban arroyos de lecho arcilloso de poca profundidad y correntosos. Además se presentaban zonas de pastizales sobre los flowlines, que cortaban las áreas de bosque. Finalmente encontramos las zonas aledañas a la base San Martín 2, afectadas por la actividad humana. Las trochas cubrían todos estos ambientes con lo cual el muestreo se realizó sobre todos ellos.

Las Malvinas

Éste área presenta cuatro zonas cubiertas por las trochas: pacal (Bambucea del género *Guadua*), bosque semidenso con pacal, área intervenida del campamento y orilla del río Urubamba (área ribereña).

En cuanto a los arroyos de la zona son de características similares a los de San Martín 1. Sin embargo el río Urubamba presenta un lecho arenoso y es más caudaloso y correntoso.

Recolección de moluscos: Se efectuará con métodos y técnicas estandarizadas, según hábitos y hábitats. Se utilizaron copos y recolección manual acorde a cada grupo a recolectar. Posteriormente las muestras se tamizarán bajo agua con tamices de cobre de 400 a 600 mμ de apertura. Para fondos duros, rocas, areniscas o arcillas consolidadas, se utilizará la recolección manual y posterior lavado de la muestra sobre redes de diámetro de poro apropiado para estos macroinvertebrados, U.S. Standard N° 30 (0,595 mm de apertura).

Estrategias de Recolección: Se emplearon métodos de remoción al azar, con copos estandarizadas y recolección manual para el muestreo de moluscos acuáticos según Rumi *et al.* (2004) y remoción en transectas con cuadrados de muestreo para caracoles terrestres, obtenidas principalmente a partir del tamizado de sustrato de hojarasca. Se intentó el muestreo de las lagunas o "cochas" diseminadas en gran parte de la región, especialmente por su potencial importancia sanitaria.

Métodos de fijación y conservación: El material será fijado en alcohol, Bouin o en Henry-Raillet, después de relajado. En todos los casos se reservará una pequeña porción del pie o tentáculos que será fijado en alcohol al 70-80% para reservar un banco de muestras para posteriores estudios genéticos de las poblaciones de moluscos estudiadas. Los especimenes recolectados serán catalogados y depositados en las colecciones del Museo de La Plata.

Categorías de tamaños de conchillas según EMBERTON (1995): Siguiendo los informes precedentes realizados para áreas ya muestreadas o próximas, los las conchillas de los ejemplares recolectados en esta primer campaña exploratoria fueron medidos y adecuados a la siguiente escala: *diminutas* (de 0,50 a 5,00mm), *pequeñas* (de 5,01 a 10,00mm), *medianas* (de 10,01 a 20,00mm), *grandes* (de 20,01 a 40,00mm) y *gigantes* (> a 40,01mm).

Determinación específica: siguiendo patrones morfo-anatómicos en caracteres de importancia diagnóstica de gasterópodos (conchillas, sistema genital, rádulas y otras características diferenciales) y bivalvos (valvas; anatomía interna de branquias, sifones, etc.). En esta primera campaña, los resultados se exponen principalmente a nivel de categoría genérica, siguiendo los patrones de determinación a los que se arribaron en resultados alcanzados en estás áreas.

Para la determinación sistemática de las entidades de moluscos terrestres y dulceacuícolas se siguió a: BOUCHET & ROCROI (2005), CASTELLANOS y FERNÁNDEZ (1976); d'ORBIGNY (1835), FERNÁNDEZ (1973), FERNÁNDEZ y CASTELLANOS (1973), HYLTON SCOTT (1945, 1948, 1955, 1957a, 1957b, 1962, 1963, 1965, 1971, 1975, 1979, 1981, y 1984), QUINTANA (1982), QUINTANA y MAGALDI (1985), THIELE (1998) y THOMPSON (1969)

El material recolectado, después de procesado será depositado en las colecciones Malacológicas del Museo de La Plata, perteneciente a la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, de la Universidad nacional de La Plata, Argentina.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Resultados de campo:

El esfuerzo de muestreo para los dos campamentos se midió en m recorridos por día, obteniéndose los siguientes resultados (***tabla* 3**):

Tabla 3	Metros recorridos	
Día	San Martín 2	Las Malvinas
1	1470	2820
2	2070	1530
3	2050	850
4	500	1700
5	400	1200
6	400	0
7	1630	500
Total	**8520**	**8600**

El número de registros obtenidos por día en cada campamento (***tabla 4***) durante éstos recorridos fue de:

Tabla 4	Número de registros	
Día	San Martín 1	Las Malvinas
1	6	2
2	8	5
3	3	3
4	1	4
5	12	2
6	1	0
7	2	1
Total	**33**	**17**

En cuanto a las parcelas, se obtuvieron dos muestras por cada campamento, sobre el bosque semidenso con pacal. El número de registros es escaso, pero hay que tener en cuenta que parte de las muestras son llevadas vivas al laboratorio (muestras de hojarasca y suelo) y que se procesaron en laboratorio, por lo que estos resultados fueron preliminares (**tabla 5**):

Tabla 5	Nº registros (San Martín 1)	Nº registros (Las Malvinas)
Parcela 1	1	0
Parcela 2	6	0
Total	**7**	**0**

El número de registros total para cada campamento es de 40 para el campamento San Martín 1 y de 17 para el campamento Las Malvinas. En cuanto al número de especies, se registraron aproximadamente unas 13 en San Martín 1, sobre un total de 40 registros, y unas 9 de Las Malvinas sobre un total de 17 registros.

Resultados de laboratorio:

A partir del procesamiento de las muestras en laboratorio, el total de registros obtenidos se elevó a 65. De éstos cinco (5) correspondieron a restos de conchillas no identificables (e.g. ejemplares rotos). Aproximadamente, el 50% de los registros corresponden a conchillas vacías, que no permiten evaluar los caracteres endosomáticos de valor diagnóstico específico (en algunos casos genéricos).

En total fueron identificados trece (13) géneros que se distribuyen en doce (12) familias. Diferenciándose 18 entidades específicas. Los Prosobranchios se vieron representados por una sola familia en los terrestres: Neocyclotidae (*Neocyclotus* sp) y una en los acuáticos: Ampullariidae (*cf. Pomacea columellaris*). El resto de los gasterópodos pertenecen al grupo de los Pulmonados. Solo se registró otra familia de moluscos acuáticos: Lymnaeidae, cuyo ordenamiento sistemático está en revisión, por lo cual,

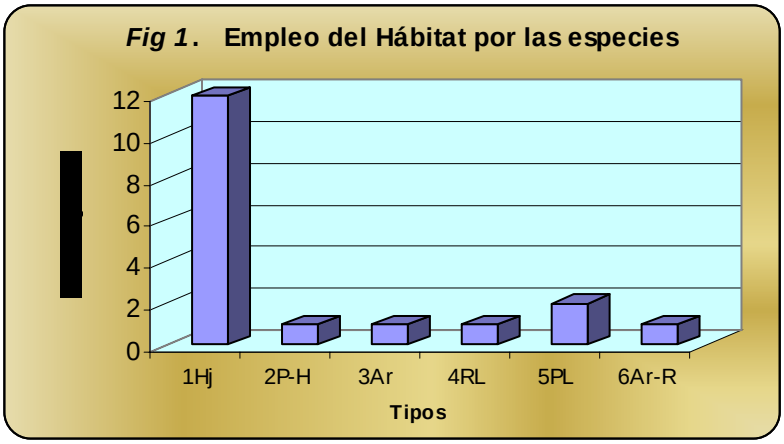
provisoriamente la denominaremos *Pseudosuccinea* sp. Cabe señalar que algunos autores catalogan a esta especie como *Lymnaea*. De todos modos esta es la primera mención de especies de Lymnaeidae para la amazonia peruana.

En la tabla 6, se han sumariados los taxa recolectados ordenados por familia, género; tipo de hábitat, categoría de tamaños de conchillas; y sitios de muestreo. El número entre paréntesis indica los ejemplares capturados. Asimismo, se categorizaron las entidades por tamaños.

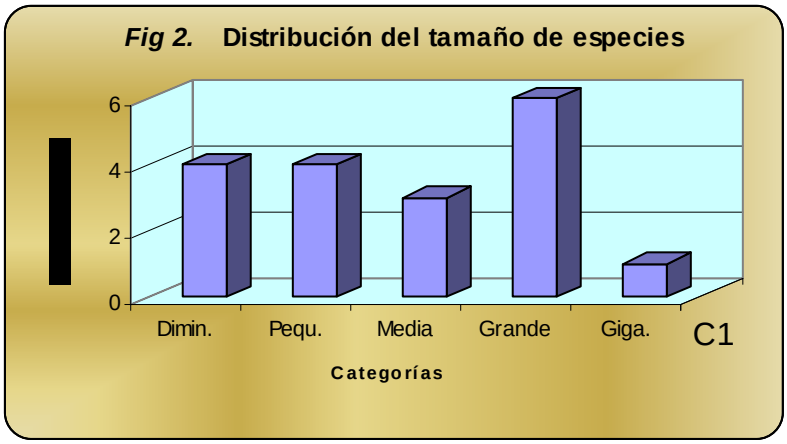
Tabla 6. Tipos de hábitat: 1. Hojarasca; 2. En pacal (cañaveral) y heliconias; 3. Rocas de arcilla consolidada expuestas en márgenes de arroyos; 4. Pastizal en clareos de selva (flowline); 5. En arroyo sobre fondo de arena y rocas. Sitios de Muestreo: SM: San Martín. (*Véase anexo fotográfico*).

Tabla 6.	**Hábitat**	**Tamaño de la conchilla**	**Sitio de muestreo**	
			SM2	**Malvinas**
MOLUSCOS TERRESTRES				
Fam. Camaenidae (13)				
Labyrinthus sp1	1	grande	X	X
Labyrinthus sp2	1	grande	X	X
Solaropsis sp.	1	grande	X	X
S. (Psadara) inornata	1	grande	X	
Fam. Neocyclotidae (7)				
Neocyclotus sp.	1+ 4	grande	X	
Fam. Orthalicidae (8)				
Drymaeus fucatus	1	grande	X	X
Drymaeus sp.	1	gigante	X	
Fam. Streptaxidae (12)				
Scolodonta sp1	1	diminuta	X	X
Scolodonta sp2	1	diminuta	X	
Fam. Systrophiidae (1)				
Drepanostomella sp	3	pequeña		X
Zilchistrophia.sp	1	mediana		X
Fam. Charopidae (1)				
Zilchogyra sp.	1	diminuta		X
Fam. Succineidae (1)				
Succinea sp.	2	mediana		X
Fam. Bulimulidae (1)				
Bulimulus sp.	5	mediana	X	
Fam. Ariophantidae (1)				
Guppya sp.	2	diminuta	X	
Fam. Macrocyclidae ? (1)				
sp 1.	1	pequeña	X	
MOLUSCOS AGUA DULCE				
Fam. Ampullariidae (50)				
cf. Pomacea columellaris	6	grande	X	X
Fam. Lymneidae (23)				
Pseudosuccinea sp.	5	pequeña		X

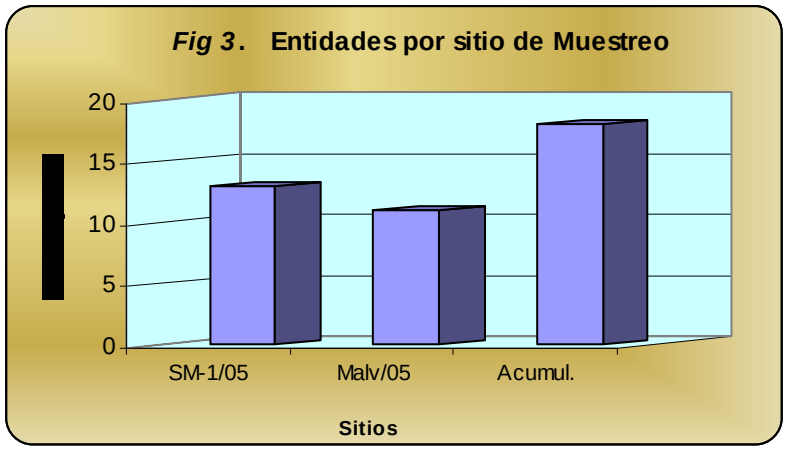
Respecto a los tipos de hábitats y, como lo muestra la **figura 1**, el sitio donde se encontraron la mayoría de las especies de gasterópodos fue en la hojarasca.



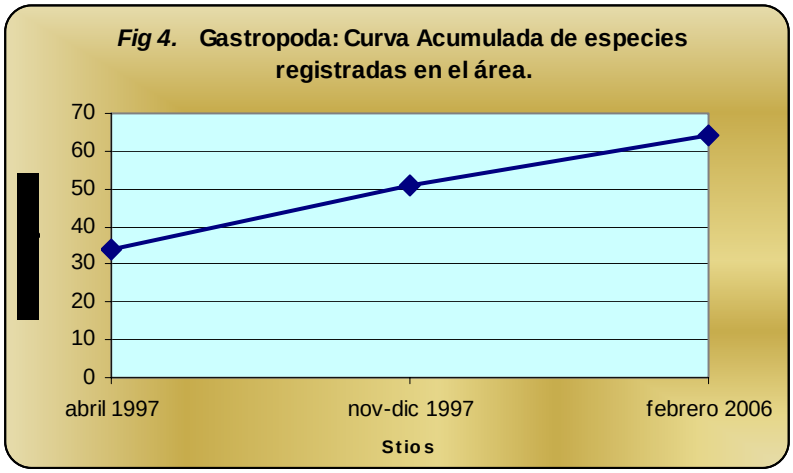
En la **figura 2**, se presenta la distribución por tamaños de las especies. Predominan las tallas grandes, lo que podría estar relacionado con la mayor probabilidad de ser observadas en el campo en forma directa. Las tallas chicas (diminutas y pequeñas) necesitan de observaciones más meticulosas y avezadas.



Comparando la riqueza en especies obtenidas en ambos sitios de muestreo: San Martín y Malvinas, se puede observar en la Tabla 1 y **figura 3** que, de las 18 entidades, sólo un tercio se hallaron en los dos sitios y el número total de especies es levemente mayor en San Martín.



Por último, en la **figura 4**, se realiza una comparación entre los inventarios específicos obtenidos en un par de muestreos realizados previamente (ALONSO & DALLMEIER, 1998 y 1999) en San Martín y Cashiriari, próxima a las áreas de referencia. A partir de los datos de lista, se acumularon cronológicamente las entidades registradas. Así, partiendo de las 34 especies registradas en el `97, se incorporan 17 nuevas especies en el '98 y 13 en esta campaña.



Resulta interesante observar el número de entidades nuevas incorporadas en relación al total registrado para cada campaña. En 1997 se parte de un listado de 34 especies (que se considerarán como el 100% de entidades nuevas para el área); en 1998, de un total de 41 especies registradas, 17 fueron nuevas entidades para el área, las que representan el 41% del total registrado en dicha campaña. En el presente muestreo (2006) se registran 13 nuevas entidades sobre un total de 18, representando un 72 % del total. Estos resultados estarían indicando que existe una subestimación de la riqueza específica real del área y que nuevos esfuerzos de muestreo permitirían aumentar la diversidad estimada.

SEGUNDA ETAPA

En esta campaña se realizó un muestreo experimental, con buenos resultados para algunos grupos, especialmente para los moluscos terrestres.

A los efectos de testear las hipótesis planteadas y sus alternativas, se prevé un segundo muestreo a los efectos de:

- Completar estudios morfoanatómicos que permitan determinar categorías infragenéricas.
- Completar listado de taxa.
- Reforzar muestreos en nivel aéreo (frondes de árboles, arbustos, cañaverales).
- Determinar índices de diversidad y equitatividad específica.

BIBLIOGRAFÍA

ALONSO, A. & F. DALLMEIER. 1998. Biodiversity assesment and monitoring of the Lower Urubamba Region, Peru. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, serie # 2.

ALONSO, A. & F. DALLMEIER. 1999. Biodiversity assesment and long-term monitoring, Lower Urubamba Region, Peru. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, serie # 3.

BARRIENTOS, Z. y J. MONGE-NAJERA. 2003. Malacología Latinoamericana. **Rev. Biol. Trop. 51 (Suppl. 3)**: 1- 536.

BOSS, K. 1971. Critica! estimate of the number of Recent Mollusca. Occ. Papo Molluscs, **Mus. Comp. Zool. Harvard Univ. 3(40):** 1-135.

BOUCHET, P. & J. P., ROCROI. 2005. Classification and Nomenclator of Gastropod Families. Malacología, 47 (1-2): 1-397.

BOURGET, S. 1990. Caracoles sagrados en la iconografía Moche. Gaceta Arqueológica Andina 5(20): 45-58.

BRUGGEN, A.C. van. 1995. Biodiversity of the mollusca: time for a new approach. p.I-18. *In* A. C. van BRUGGEN, S.M. WELLS & Th. C.M. KEMPERMAN (eds.). Biodiversity and conservation of the Mollusca. **Eleventh International Malacological Congress, Siena, Italy,** 1992. Backhuys, Oegstgeest- Leiden, the Netherlands.

CAMPOS SALGADO, N. y A. C. DOS SANTOS COELHO. 2003. Moluscos terrestres do Brasil (Gastrópodos operculados ou não, exclusive Veronicellidae, Milacidae e Limacidae), pp: 149-189. *In:* Z. BARRIENTOS & J. MONGE-NAJERA (eds.) Malacología Latinoamericana. N Rev. Biol. Trop. 51, Supl. 3, pp.: 536.

CASTELLANOS, Z. A. de, & D. FERNANDEZ. 1976. Mollusca, Gasteropoda, Ampullariidae. In: Fauna de Agua Dulce de la República Argentina, 15(1):1-33.

DALLMEIER, F. & A. ALONSO. 1997. Biodiversity assesment and long-term monitoring, Lower Urubamba Region, Peru. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, serie # 1.

D'ORBIGNY, A. 1835. **Voyage dans l'Amerique Meridionale pendant 1826-1833,** Mollusques 5-3, 1-758.

EMBERTON, K. 1995. **On the endangered biodiversity of Madagascan land snails.** p. 69-89. *In* Bruggen, Wells & Kemperman (eds.). Biodiversity and con-

servation of the Mollusca, The Netherlands, Leiden: Backhuys.

FERNÁNDEZ, D. 1973. **Catálogo de la Malacofauna Terrestre Argentina**. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.Monografías 4, La Plata, Argentina. Buenos Aires: Librar, Depart. Relaciones Cient. Argent. 197 p.

FERNÁNDEZ D. & Z. J. A., DE CASTELLANOS. 1973. Clave genérica de la malacofauna terrestre argentina. Revista del Museo de La Plata (nueva serie), Zoología, XI: 265-285.

GENTRY, A. 1997. **Regional overview: South America**. p. *269-307. In* S.D. DAVIS, V.H. HEYWOOD, O. HERRERA-MACBRYDE, J. VILLA-LOBOS & A.E. HAMILTON (eds.). Centres of Plant Diversity: A guide and strategy for their conservation. Vol. 3 The Americas. WWF, IUCN. Information Press, U.K.

GOTO, Y. & G. POPPE. 1996. **Tools in Malacology. A listing of Living Mollusca**. Ancona, Italy. Part 1, Vol. l. 1-469 p. *//* Part 1, Vol. 2. 470-868 *//* Part 11, Vol. 1. 1-520 *//* Part 11**,** Vol. 2. 521-1036.

HALLAWELL, J.M. 1986. **Biological indicators of freshwater pollution and environmental management.** Elsevier Apllied Science Publishers. London, 193pp.

HICKMAN, C.P.; L.S. ROBERTS & A. LARSON. 1997. **Integrated Principles of Zoology.** Wm. C. Brown Publishers, 901 pp.

HYLTON SCOTT, M. I. 1945. Fáunula malacológica de Tilcara. **Revista del Museo de La Plata (nueva serie), Zoología, IV:** 195-211.

HYLTON SCOTT, M. I. 1948. Moluscos del biotopo de Cerro Colorado (Salta). **Acta Zoológica Lilloana, VI:** 229-239.

HYLTON SCOTT, M. I. 1955. Ulpia, Nuevo registro de Gastropoda terrestre. **Neotropica, 1(5):** 65-68.

HYLTON SCOTT, M. I. 1957a. Endodontidos neotropicales I (Mollusca, Pulmonata). **Neotropica, 3(10):** 7-16.

HYLTON SCOTT, M. I. 1957b. Endodontidos neotropicales II (Mollusca, Pulmonata). **Neotropica, 3(12):** 79-87.

HYLTON SCOTT, M. I. 1962. Dos nuevas especies de Epiphragmophora del Noroeste Argentino (Mollusca Pulmonata). **Neotropica, 8(27):** 105-110.

HYLTON SCOTT, M. I. 1963. Tres nuevos endodontidos de Tucumán (Mollusca, Pulmonata). **Neotropica, 9(29):** 49-54.

HYLTON SCOTT, M. I. 1965. Anotaciones sobre los moluscos de Chancani, Córdoba (Gastropoda, Pulmonata). **Neotropica, 11(34):** 22-26.

HYLTON SCOTT, M. I. 1971. Novedades sobre Gastropodos serranos de la Argentina. **Neotropica, 17(53):** 73-78.

HYLTON SCOTT, M. I. 1975. Endodóntidos neotropicales. VI. **Neotropica, 21 (64)**: 5-7.

HYLTON SCOTT, M. I. 1979. Información malacológica de la campaña de la transecta de botánica de Patagonia Austral. **Neotropica, 25(73)**: 3-8.

HYLTON SCOTT, M. I. 1981. Sobre nuevas especies de Guppya Morch, 1867 (Gastropoda, Pulmonata Ariophantidae). **Neotropica, 27(78):** 121-123.

HYLTON SCOTT, M. I. 1984. Anotaciones sobre el género Guppya Morch, 1876 (Gastropoda, Pulmonata Ariophantidae). **Neotropica, 30(83):** 89-97.

KAY, E.A. 1995. Chapter 5: Hug a slug-save a snail: a statuts report on molluscan diversity and a framework for action. *In:* KAY, E.A. (Ed.). Conservation biology of Molluscs*.* **Proceedings of a Simposium held at the 9th International Malacological Congress. Edinburgh, Scotland, 1986. IUCN/SSC Mollusc Specialist Group:** 53-55*.*

KAY, E.A, 1995b. Actions requiered for the conservation of molluscan diversity. *In:* KAY, E.A. (Ed.). Conservation biology of Molluscs*.* **Proceedings of a Simposium held at the 9th International Malacological Congress. Edinburgh, Scotland, 1986. IUCN/SSC Mollusc Specialist Group:** 68-69*.*

QUINTANA, M. G. 1982. Catálogo preliminar de la malacofauna del Paraguay. **Revista del Museo Argentino de Cs. Nat. "Bernardino Rivadavia", Zoología, XI (3):** 62-158.

QUINTANA, M. & N., MAGALDI 1985. Una nueva especie de Drymaeus del Paraguay. (Gastropoda, Pulmonata). **Neotropica, 31(85):** 107 -111.

RAMÍREZ, R., 1996. **Diversidad de moluscos terrestres en el Perú.** p. 95-97. *In* L. RODRÍGUEZ (ed.). Diversidad Biológica del Perú. Zonas prioritarias para su conservación. INRENA, Lima-Perú.

RAMÍREZ, R., C. PAREDES y J. ARENAS, 2003. Moluscos del Perú, pp: 225-304. *In:* Z. BARRIENTOS & J. MONGE-NAJERA (eds.) Malacología Latinoamericana**. Rev. Biol. Trop. 51, Supl. 3,** pp.: 536.

SOLEM, A., 1984. **A world model of land snail diversity and abundance**. *In* SOLEM & Van BRUGGEN (eds.). World-Wide Snails. Biogeographical Studies on Non-Marine Mollusca. Leiden: E. J. Brill.
STUARDO & VEGA. 1985. **Synopsis of the land mollusca of Chile**. With remarks on distribution. Stud. Neotr. Fauna & Environm. 20(3): 125-146.

THIELE, J., 1929-1931. **Handbuch der systematischen Weichtierkunde**. Fischer, Jena. English translation: R. BIELER & P. M. MIKKELSEN, eds., 1992-1998, Handbook of systematic malacology. Part 1: 1-625; Part 2: 627-1139. Smithsonian Institution and The National Science Foundation, Washington DC.

THOMPSON, F. G., 1969. Some Mexican and Central American Land Snails of the Family Cyclophoridae. **Zoologica, 54(29):** 35-79.

YOUNG, K., 1992. Biogeography of the montane forest zone of the eastern slopes of Perú. **Memorias del Museo de Historia Natural, UNMSM (Lima)** 21: 119-154.

ANEXO

FOTOGRÁFICO

Proyecto:

Monitoreo de Moluscos Continentales del Bajo Urubamba (RBU), Amazonia Peruana

Fotos tomadas por:

Noelia S. Ferrando y Fernando C. Galliari

noelia_ferrando@hotmail.com

Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Universidad Nacional de La Plata

Buenos Aires, Argentina

-1-

Labyrinthus sp 2

-2-

Labyrinthus sp 2

-3-

Labyrinthus sp 2

-4-

Bulimulus sp

-5-

Solaropsis sp

-6-

Solaropsis sp

-7-

Neocyclotus sp

-8-

Neocyclotus sp

-9-

Neocyclotus sp

-10-

Neocyclotus sp (opérculo)

-11-

Drepanostomella sp

-12-

Drepanostomella sp

-13-

Drymaeus sp

-14-

Drymaeus fucatus

-15-

Drymaeus sp

-16-

Pomacea columellaris

-17-

Succinea sp

-18-

Succinea sp

-19-

Scolodonta sp 1

-20-

Scolodonta sp 2

-21-

Scolodonta sp 1

-22-

Scolodonta sp 1

-23-

Zilchistrophia sp

-24-

Zilchistrophia sp

-25-

Zilchogyra sp

-26-

Zilchogyra sp