
**OBSERVACIONES DE LOS ESCARABAJOS
COPRONECRÓFAGOS Y SAPROMELÍFAGOS DE SAN LUIS
ROBLES, NARIÑO¹**

**Luis Carlos Pardo Locarno ²
Jesús Eduardo Arroyo ²
& Félix Quiñónez ³**

- 1 Investigación Básica Agroecológica Estaciones Ambientales Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, IIAP-MMA
- 2 Investigadores Asociados al Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico-IIAP, Ministerio del Medio Ambiente, Quibdó, Chocó
- 3 Biólogo, Director Regional Nariño del Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico

INTRODUCCIÓN

La Costa Pacífica colombiana conforma una franja, de amplitud variable, entre el océano y las estribaciones de la Cordillera Occidental, esta franja es influenciada por los vientos húmedos de la Masa Ecuatorial del Pacífico (MEP), la cual interacciona con la orografía generando una serie de zonas de vida entre las que predominan las selvas húmedas a pluviales, desde cálidas a templadas, resalta la presencia de dos regiones subxerofíticas en las cuencas medias de los ríos Dagua (Valle) y Patía (Cauca), las cuales son el fruto de la conjugación del clima tropical con la compleja orografía que promueve regiones secas, expuestas al intenso brillo solar, a vientos desecadores y a la “sombra” de los vientos húmedos de la Masa Ecuatorial del Pacífico y de la circulación valle montaña de los ecosistemas vecinos.

Estas circunstancias ambientales y otras que se presentan en la Costa Pacífica generan variabilidad climática y ambiental, lo cual a su vez origina singularidades climáticas, edáficas y consecuentemente rasgos bioecológicos en la biocenosis de los ecosistemas. Existe la necesidad de conocer tales circunstancias con miras a sustentar los diseños ambientales de los programas de manejo o de producción presentes o planeados en dicha región.

Durante uno de los ejercicios del Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, se planificó una visita a la localidad de Robles ubicada cerca de la ciudad de Tumaco,

Nariño. Este ejercicio participativo, en el cual la comunidad aportó activamente en el enfoque y resolución de preguntas, incluyó una práctica con parámetros biológicos, una metodología de monitoreo ambiental rápida y de bajo costo que emplea a algunos grupos biológicos taxonómica y bioecológicamente conocidos (Coleoptero fauna Scarabaeidae y Melolonthidae) para responder indirectamente algunas preguntas sobre la estructura y dinámica del ecosistema e inferir sobre su estado de conservación. El objetivo final es auscultar el estado de la biodiversidad en las parcelas productivas y en las silvestres y comparar la diferencia (distancia) entre ambas examinando el papel del manejo agrícola y sus consecuencias sobre la diversidad.

A nivel institucional, la implementación sistemática de esta práctica permitiría ampliar la base de datos del Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, con elementos de la estructura y abundancia regional y local del recurso natural microfauna (Coleoptero fauna) y la fitocenosis, respecto a las condiciones actuales de manejo y conservación en la región y mejorar la base de datos para afinar el uso de los bioindicadores como herramienta estratégica de monitoreo ambiental en las zonas de vida de la Costa Pacífica.

MARCO TEÓRICO

Los indicadores ecológicos han sido una herramienta de monitoreo ambiental utilizada por los biólogos desde hace muchas décadas, en especial los bioindicadores acuáticos han sido ampliamente utilizados para medir respuestas ecológicas en ecosistemas lénticos y lóticos en muchas partes del mundo, importantes manuales han sido realizados como soporte científico de estas técnicas (MERRIT & CUMMINS, 1984). En Colombia estas investigaciones han tenido grandes aportes y en la actualidad también existen textos de reconocida importancia en el tema, por ejemplo el de ROLDÁN (1988) sobre Macroinvertebrados Acuáticos de Antioquia, solo por mencionar uno de los primeros aportes prolíficamente ilustrado. Entre otros principios de funcionamiento, el uso de organismos acuáticos para examinar la calidad de aguas tiene por objeto medir con relativa seguridad y precisión respuestas ecológicas difíciles de precisar por métodos químicos o de otra manera en laboratorios.

Se requiere sin embargo cumplir ciertos protocolos científicos antes de obtener resultados aplicados, por ejemplo el conocimiento bioecológico y sistemático del grupo a emplear, el patronamiento del comportamiento de su riqueza y abundancia en las diferentes circunstancias ecológicas de interés, la presencia espacial y temporal del gremio escogido en el sitio de estudio, etc, esto implica que muchos organismos o grupos biológicos, teóricamente candidatos para ser empleados, en la práctica pueden ser descartados.

Dado que existen múltiples desempeños en los cuales es necesario examinar respuestas ecológicas que son complejas y difíciles de medir con precisión y seguridad (MURTAUGH, 1996), se hace necesario describir tales respuestas ecológicas con reemplazos o alternativas que son más accesibles y fáciles de medir. Por ejemplo el incremento poblacional de Cyanobacterias muchas veces indica eutroficación de lagos (EDMONDSON, 1979, MURTAUGH, 1996), la cantidad de sólidos disueltos en profundidades medias se ha utilizado para medir producción de peces en lagos (RYDER, 1982; MURTAUGH, 1996).

En el caso de los ecosistemas terrestres el ensamblaje de insectos u otros organismos se ha utilizado para indicar la riqueza en la biodiversidad de ciertas regiones o ecosistemas, (KREMEN, 1992, HALFFTER & FAVILA, 1994, 1995), más recientemente estas herramientas se están utilizando en agroecosistemas para examinar comparativamente el impacto de las prácticas agrícolas sobre la diversidad de ciertos grupos de insectos coleopteros considerados sensibles a estas circunstancias (PARDO LOCARNO, 2000).

Dada su predominancia en la biodiversidad de formaciones selváticas y en general de ecosistemas terrestres, la omnipresencia en los diferentes estratos de los mismos y variados desempeños en las cadenas tróficas, la Coleopterofauna presenta una gran versatilidad de usos como bioindicadores, los cuales apenas empiezan a ser visualizados en estudios recientes.

PARDO LOCARNO (1994) ha propuesto el uso de grupos de Coleopterofauna para indicar variaciones en diferentes circunstancias ecológicas:

- ★ Coleopteros saproxilífagos asociados a productividad primaria de ecosistemas selváticos
- ★ Longicornios gigantes saproxilofagos Vs productividad y/o intervención.
- ★ Coleopterofauna micofaga Vs productividad o intervención
- ★ Coleopterofauna Scarabaeidae Geotrupinae y su posible correlación con estados de salubridad y/o intervención de selvas
- ★ Escarabajos copronecrofilos como bioindicadores ecológicos de diversidad en vertebrados e intervención de selvas. (PARDO LOCARNO, 1995).

En cada caso se señaló a un posible grupo de estudio como indicador, las circunstancias a las cuales se asocia, las potencialidades y limitaciones de su empleo, actualmente este ejercicio depara nuevos procesos de investigación para madurar su condición de herramienta de monitoreo.

En términos generales la utilización de indicadores tiene una amplísima gama de usos y escalas, desde aplicaciones médicas puntuales para evaluación de condiciones orgánicas difíciles de diagnosticar definitivamente, condiciones bioquímicas de aguas en un río hasta análisis de paisajes silvestres o agrícolas en una gran región (MURTAUGH, 1996).

Este ejercicio sigue el orden lógico de examinar la circunstancia ecológica enfocada, en este caso el grado de intervención de ecosistemas y su impacto sobre la biodiversidad, la selección de grupos indicadores, lo cual se implementa escogiendo para ello a los escarabajos copronecrófagos de la familia Scarabaeidae y los melífagos de la familia Melolonthidae los cuales se acogen a la definición de gremios en el sentido de ROOT, 1967 (citado por SIMBERLOFF & DAYAN, 1991), es decir grupos de especies que explotan la misma clase de recursos ambientales, de una manera similar, esto podría agrupar a especies sin parentesco taxonómico, por ello los gremios pueden incluir varias especies, géneros u otras categorías taxonómicamente alejadas; sin embargo por razones prácticas en el caso de la microfauna, dada su diversidad, ha tenido un límite taxonómico a nivel de subfamilia en el caso de los escarabajos copronecrófagos (las especies de Scarabaeinae) o de familia en el caso de los melífagos (las especies de la familia Melolonthidae). El ejercicio ha incluido mas de un gremio indicador para reunir así información sobre varias respuestas ecológicas (análisis multiparamétrico), examinando fases muy dinámicas (insectos coprófagos, necrófagos y sapromeífagos) y más estables (fitocenosis de barbechos) de los ecosistemas evaluados; en este último caso se ha tenido en cuenta la concepción geobotánica propuesta por HUGUET DEL VILLAR (1929) la cual en Colombia fue exhaustivamente implementada por CUATRECASAS (1943, 1947, 1958) y posteriores lineamientos aportados por GENTRY (1986) respecto al sumario de patrones fitogeográficos neotropicales. en los cuales se examinan los modelos sobre patrones de diversidad tropical de las selvas neotropicales, su composición y ecología.

METODOLOGIA

Descripción de la zona de estudio. Los muestreos se realizaron 30 minutos de la localidad de San Luis Robles, Tumaco, Nariño (1° 40' de Latitud Norte y 78° 41' de Longitud Oeste), desde Septiembre 1 al 3 de 2001, en agroecosistemas y formaciones forestales rodeadas de esteros afectados por reflujos de mareas (figura 1), el punto de muestreo presentó una altitud de 35 m.s.n.m. La zona de estudio se localizó en la finca de José Carreño - Nieves Quiñónez con coordenadas: latitud norte 01°40'48.7" y longitud oeste 78°41'08"

Fisiográficamente el punto de muestreo corresponde a la región del Pacífico, se ubica en el extremo sur de esta región la cual según el IGAC (1988) "comprende una estrecha faja paralela a la costa del pacífico, desde el norte del Perú hasta la frontera con Panamá, geológicamente presenta en toda su extensión condiciones paleontológicas y estatigráficas muy particulares, mostrando rocas del Mioceno superior, medio e inferior.

La localidad de Robles se ubica en las llamadas llanuras fluviodeltaicas y fluviomarinas en el basín de pequeños ríos como corresponde a otros puntos de la planicie del pacífico



Figura 1. Ubicación geográfica de la localidad San Luis Robles en la costa del departamento de Nariño

desde el Ecuador hasta el cabo corrientes, inmediatamente limita con un sistema fisiográfico de conos y abanicos torrenciales y volcanos detríticos disectados.

De acuerdo con el INPA (1991) las formaciones vegetales de la región comprenden Bosques y pantanos de manglar, afectados por agua salobre, detrás de estos hacia la tierra firme se encuentran bosques y pantanos de agua dulce, a veces denominados localmente guandales.

Desde el punto de vista de la Geología y Morfología, los bosques y pantanos de manglar en torno a Tumaco según el INPA (1991) se describen como “zonas con condiciones salinas a salobres, inundables periódicamente por las mareas o por sus efectos de represamiento de los caudales fluviales. Terrenos con alturas medias entre los niveles de pleamar y bajamar. Superficies de relieve bajo con pendientes entre 1° y 3°, inclinadas hacia el mar y bordes de esteros; cortados por canales fluviales y de marea. Hacia el interior, zonas ligeramente mas altas, inundables solo eventualmente por pleamares mayores (preseleccionadas para acuicultura). Niveles superiores del terreno constituidos por mezclas heterogéneas de sedimentos finos y fragmentos orgánicos; localmente zonas arenosas. Substratos lodosos; arenosos y rocosos. Suelos. Salinos (Sulfaquents) y generados a

partir de depósitos orgánicos con grados diferentes de descomposición (Tropofibrist, Tropohemist). Vegetación. Hidrófilas y halófitas del ecosistema manglar. Especies predominantes: mangle rojo (*Rizophora mangle*), mangle negro o iguanero (*Avicennia germinans*), mangle piñuelo (*Pelliciera rizophorae*); bosque Natal (*Mora megistosperma*); mangle blanco (*Laguncularia racemosa*); mangle jeli (*Conocarpus erectus*). Zonas transicionales a bosques y pantanos de agua dulce, caracterizadas, entre otras, por ranconchales (*Acrostichum aureum*); palma de naidi (*Euterpe* spp). Fuentes de agua dulce lluvias, drenaje en condiciones de mareas bajas. Usos del terreno explotaciones madereras a niveles artesanales, y en el pasado reciente, industrial; bosques actualmente en recuperación, también registra el INPA (1991) posibles amenazas geológicas como hundimientos del terreno y licuefacción de suelos, generados por movimientos sísmicos; erosión a lo largo de la línea de la costa y de bancas de canales y esteros. Esta descripción corresponde a los terrenos del casco urbano el cual ya perdió toda su vegetación original y presenta una intensa intervención terrestre y contaminación de cuerpos de agua.

En cuanto a la geología y geomorfología de los bosques y pantanos de agua dulce el INPA (1991) los describe como “zonas no salinas ni salobres, ubicadas por encima de los niveles de pleamares máximas. Correspondientes morfológicamente a 1) terrenos arenosos estabilizados, ubicados costa adentro; 2) franjas costeras levantadas, adyacentes a zonas de manglares; 3) llanura fluvial 4) terrazas rocosas bajas. Niveles superiores del terreno constituidos por arenas, lodos y mezclas de sedimentos-materia orgánica; en las terrazas bajas, rocas sedimentarias descompuestas. Substratos altamente variables, desde sedimentos orgánicos hasta arenas y rocas sedimentarias alteradas. Suelos. Heterogéneos, típicos de sectores sin influencias salinas (Typic tropaquent; Aeric tropaquent; Typic tropofluent; Sulfic fluvaquent). Vegetación. De asociaciones edáficas en lugares inundables por agua dulce-cuangariales (*Cryanthera joruensis*, *Virola* spp, *Dialyanthera* spp); sajalas (*Camptosperma panamensis*) panganales (*Raphia taedigera*); tangare (*Carapa guianensis*); machare (*Symphonia globulifera*); peinemono (*Apeiba aspera*). Fuentes de agua dulce. Lluvias y caudales fluviales. Usos del terreno. Habitacional; cultivos de subsistencia, (coco, chontaduro, cacao, frutales, maíz, arroz, plátano, etc); cultivos intensivos de coco y palma africana en los departamentos de Cauca y Nariño. Zonas altamente intervenidas por explotaciones madereras. Amenazas geológicas. Erosión e inundaciones fluviales; deslizamientos en áreas adyacentes a colinas.

El punto de muestreo corresponde a la zona de vida Bosque húmedo Tropical (bh-T), el cual según el IGAC (1988) presenta biotemperatura superior a los 24°C y precipitación promedia anual entre 2.000 y 4.000 mm anuales. Esta formación se encuentra representada

en la región Pacífico, Bajo Magdalena, Amazonas, etc, de acuerdo con el IGAC (1988) el bosque que aun subsiste en estas regiones es de gran composición florística y los árboles alcanzan hasta 40 m de altura.

Tabla 1. Coordenadas de las parcelas de muestreo en San Luis Robles.

No. Sitio	Latitud Norte	Longitud Oeste	Altitud
1	N 1° 40' 24.7"	W 78° 41' 39.4"	20 - 30 msnm
2	N 1° 40' 17.6"	78° 41' 40.3"	27 - 31 msnm
3	1° 40' 16.8"	78° 41' 44.0"	30 - 33 msnm

Gremios Seleccionados. Se muestreó comparativamente a los escarabajos copronecrófagos (*Coleoptera Scarabaeidae*), asociados al estiércol y carroña de mamíferos y a los escarabajos melifagos (*Coleoptera Melolonthidae*), consumidores de néctar y frutos maduros de las plantas cultivadas o silvestres de la región, estos gremios se examinaron comparativamente en su riqueza y abundancia para inferir sobre los estados sucesionales y diversidad de las formaciones forestales de la región; finalmente esta información se confrontó con el levantamiento de parcelas agro-forestales y registros bibliográficos de la geobotánica de este tipo de formaciones; las comparaciones se realizaron entre fragmentos de selvas, procesos de sucesión ecológica de 20 a 30 años, conocidas localmente como barbechos y los sistemas de cultivos dominantes.

El objetivo final es auscultar el estado de la biodiversidad en las parcelas productivas y en las silvestres y comparar la diferencia (distancia) entre ambas asumiendo que la simplificación ecológica es un indicador de sostenibilidad de los procesos productivos en tales ecosistemas.

SISTEMÁTICA Y METODOLOGÍA

Los escarabajos melifagos de la familia Melolonthidae incluyen especies de varias subfamilias entre ellas *Cetoniinae*, *Rutelinae* y *Dynastinae*.

Los escarabajos *Cetoniinae* son de fácil reconocimiento por sus mesoepímeros visibles dorsalmente, las larvas consumen materia orgánica de árboles, palmas, los adultos son longevos, son excelentes voladores, consumen exudados de tallos, flores o frutos maduros. Los escarabajos de la subfamilia *Rutelinae* presentan coloración vistosa con tonos brillantes, estos escarabajos presentan un tamaño pequeño y mediano (5-10 mm), presentan una actividad diurna, muchas especies son fototróficas. *Dynastinae* agrupa a los de mayor

talla de los Scarabaeoidea, también por el tamaño y diversidad de las cornamentas. Se distinguen por bordes exteriores de las mandíbulas que sobresalen a los lados del clipeo, sobresale la Tribu *Cyclocephalini*, con especies de aspecto sencillo, tamaño pequeño mediano, sin protuberancias en su cabeza mandíbulas sin dientes y dimorfismo sexual presente casi siempre en el primer par de patas. Dependen para su desarrollo de épocas lluviosas donde son abundantes, presentan hábitos nocturnos, ciclo de vida corto, mayor riqueza de especies en climas cálidos y medios hasta unos 1500 m.s.n.m. (PARDO LOCARNO 1994, 2000)

El estudio de los escarabajos melífagos consultó diversos aspectos taxonómicos; en el caso de los escarabajos *Cetoniinae* y *Trichiinae* se ha tenido en cuenta los trabajos de SCHUROFF (1937) sobre los *Gymnetini* y contribución al conocimiento del género *Gymnetis*, investigación que trae una propuesta de composición y clave genérica; las investigaciones de KRIKKEN (1976) sobre nuevos *Cremastocheilini* y la clave de taxas supragenéricas con una lista de taxas conocidos (KRIKKEN, 1984); el estudio de HARDY (1975) sobre los *Gymnetini* del nuevo mundo, aclaraciones sobre estatus de los géneros, y límites taxonómicos; del mismo autor el estudio de las *Euphoriina* de las Américas (HARDY, 1988) con descripciones y registros de los géneros *Euphoria* y *Euphoriopsis*; las publicaciones de HOWDEN (1971 y 1988) sobre *Cremastocheilini* y *Trichiinae*, las cuales incluyen descripciones, claves e ilustraciones de las especies Neotropicales; la sistemática de larvas y aspectos ecológicos ha sido consultada en MORÓN (1983-Trichiinae Inca), MORÓN & RATCLIFFE (1984 descripción de la larva de *Argyripa*), MORÓN *et al.*, 1997 (Familia *Melolonthidae* en México, subfamilia *Cetoniinae*) compendio importante sobre la subfamilia en México, aspectos ecológicos y biogeográficos; los estudios de PARDO LOCARNO *et al.*, (2000) sobre escarabajos melífagos del medio Calima, los de PARDO LOCARNO *et al.*, (2001) sobre los escarabajos melífagos del bosque seco tropical en Palmira, PARDO LOCARNO (2000) sobre los escarabajos melífagos del Bajo Anchicayá.

Los escarabajos

Scarabaeinae han sido estudiados así: *Canthoninae*, los estudios de HALFFTER & MARTÍNEZ (1977); *Phanaeinae*, las contribuciones de EDMONDS (1972, 1994, 2000); los registros taxonómicos y ecológicos de *Scarabaeinae* de Panamá (HOWDEN & YOUNG, 1981); las investigaciones de WOODRUFF (1975) sobre los escarabajos *-Laparosticti* de Florida-; estudios sobre ecología han sido consultados en HOWDEN & NEALIS (1975, 1978), STEWART & HOWDEN (1984); PECK & FORSYTH (1982), HALFFTER & MATTEWS (1967); GILL (1991). La utilización de los *Scarabaeinae* como parámetro biológico o en general bioindicadores del estado de salubridad de selvas ha sido consultada

en HALFFTER & FAVILA (1993), HALFFTER (1991, 1995), HALFFTER *et al.*, (1992), FAVILA & HALFFTER (1994, *in Litt.*).

En los estudios locales sobre los *Scarabaeinae* se ha tenido en cuenta las publicaciones del autor (PARDO, 1992; PARDO, 1995a, 1995b, 1997, 2000^a, 2000b, 2001) y trabajos inéditos realizados en otros puntos del Chocó Biogeográfico. (PARDO, En prep.)

Muestreo. Se implementó la metodología desarrollada en otros puntos del pacífico colombiano, es decir se establecieron parcelas representativas de las condiciones de hábitat que se deseaban examinar, en este caso relicto selvático en estado de sucesión ecológica intermedia conformado por un barbecho de 4 a 5 Ha, con 20 a 30 años de recuperación, que incluía árboles de gran porte (*Ceiba pentandra*, *Mora* sp y otros mencionados en la Tabla 3) dosel variable, multiestratificado en algunos puntos mejor conservados, el suelo presentaba gran riqueza de hojarasca y materia orgánica superficial; otros autores (HALFFTER *et al.*, 1992), HOWDEN & NEALIS, 1975; HOWDEN & YOUNG, 1981) y el fruto de anteriores investigaciones (PARDO, 1992), se instaló un sendero el cual se demarcó previo recorrido de estudio y consulta con conocedores de la zona. Se instalaron cinco (5) coprocebos surtidos con necrocebos de pescado y estiércol, distanciadas 40-50 m. (aprox.) unos de otros, en parcelas de cultivo de cacao y palmas y en barbecho. Diariamente estas trampas fueron visitadas para la recolección del material y la readición de cebo; las trampas afectadas por inundaciones se removieron y se les colocó a todas hojas protectoras de la caída de lluvia a modo de paraguas. El material colectado se lavaba con creolina y se almacenaba debidamente etiquetado.

RESULTADOS

1. Escarabajos Copronecrófagos.

La instalación de 10 necrocebos en parcelas de cultivos y barbecho logró reunir 212 ejemplares de *Scarabaeinae* pertenecientes a 12 especies y 8 géneros. (Tabla 2).

El número de especies de *Scarabaeinae* recolectados en esta localidad es muy inferior al registrado en selvas más húmedas o pluviales, el cual oscila entre 20 y 31 especies (PARDO LOCARNO, 1997, 2000, 2001; HALFFTER *et al.*, 1992; PECK & HOWDEN, 1984); sin embargo dadas las peculiares condiciones climáticas de Robles no resulta adecuado compararla con dichos muestreos de zonas más prístinas y húmedas: Aunque observando diferencias notables presenta similitudes con lo observado en senderos de colecta en selvas de mangual de la Quebrada Taparal, en Togoromá, Bajo San Juan, Chocó, selvas en

las cuales se ha detectado una significativa simplificación del gremio pues solo registró 14 especies y 9 géneros de Scarabaeinae en dos senderos uno afectado por reflujos de mareas y otro por niveles freáticos altos pero solo de agua dulce; tal simplificación en la riqueza de Scarabaeinae, presumiblemente se debe al efecto que los altos niveles freáticos podrían tener sobre la nidificación de estas especies de hábitos fosoriales, sin embargo el que presentaba mayor cercanía al reflujos de mareas observó menor riqueza y abundancia de especies de Scarabaeinae totalizando 268 ejemplares, siete géneros y 11 especies. Aún a pesar de registrar menor cantidad de especies al total de Robles, no es posible comparar la dinámica del gremio en estas dos localidades pues mientras esta última presenta un clima mucho más seco, predominio de cultivos y relictos de selva muy intervenidos, en la Quebrada Taparal, se observó lo contrario en tales circunstancias.

Al menos ocho de las especies de Robles se observaron en la Quebrada Taparal, estas corresponden al grupo de especies de amplia distribución en las selvas bajas de la Costa Pacífica; la abundancia de las especies de Scarabaeinae en ambos sitios resulta también muy diferente, pues en Robles la mayor abundancia correspondió a una especie de *Uroxys*, mientras que en la Quebrada Taparal, la especie más abundante fue *Canthon aequinoctialis*, la cual ni siquiera se observó para este muestreo en Robles.

A nivel genérico también se destacan diferencias pues los ocho géneros de Scarabaeinae colectados en Robles hacen de ésta una localidad de baja riqueza en comparación con los estudios más detallados adelantados en Boca de Chajul (12 géneros), y los Tuxtles (13 géneros) la localidad más diversa de México (HALFFTER *et al.*, 1992) o con Río Palenque Ecuador en donde colectaron 11 géneros (PECK & FORSYTH, 1982). Esta cantidad es menor a lo anotado para Leticia (14 géneros) por HOWDEN & NEALIS (1975) o el registro de géneros de PECK & HOWDEN (1984) para Chiriquí Panamá (11 géneros). Comparado con otras regiones del Chocó Biogeográfico esta cifra es notablemente baja, aunque no se puede considerar por ello como una región pobre en diversidad, pues como se anotó inicialmente el muestreo transcurre en agroecosistemas y un relicto selvático intervenido, al borde de cultivos.

La cantidad de ejemplares colectados diariamente se considera muy baja pues equivale a 5,3 ejemplares por trampa día, aclarando que la mayor cantidad de captura se observó en Barbecho; solo por dar un referente en parcelas agroecológicas de Lloró, Chocó se reunieron 831 ejemplares en 18 pitfall cebados con estiércol y pescado durante 4 días, lo cual equivale a un promedio diario de 207 ejemplares por día y 12 ejemplares por trampa/día; comparado con otras regiones se mantienen las diferencias pues es inferior a lo registrado por PECK & HOWDEN (1984) en grandes cebos (7,03 ejemplares por trampa por día) y en pequeños

cebos (2,55 ejemplares por trampa por día) en Chiriquí Panamá y muy inferior a lo capturado por PECK & FORSYTH (1982) en Río Palenque, Ecuador (un promedio de 190 ejemplares por trampa/día).

Las tres especies más comunes *Uroxys* sp, *Phanaeus pyrois* y *Scybalocanthon moniliatus* totalizan 181 ejemplares y equivalen al 86,23% de la captura total; esta relación se hace más peculiar si se examina que la especie mas abundante *Uroxys* sp representa el 72, 16 % del muestreo total y su mayor abundancia (93%) se observó en la parcela barbecho.

La tabla 2 evidencia un gremio simplificado y poco abundante representativo de especies preadaptadas a las actuales condiciones ecológicas de Robles en donde impera el monocultivo de cacao y un régimen de humedad muy diferente al que alguna vez se presentó allí cuando los niveles freáticos no eran controlados por canales de drenaje y la cobertura vegetal era mucho mas densa. Al contrario de otras regiones cercanas a la costa y selvas bajas las especies de menor porte presentaron la mayor abundancia.

TABLA 2. Captura de escarabajos necrófagos Scarabaeinae en necrotrampas instaladas en las parcelas cultivo y barbecho en San Luis Robles, Tumaco, Nariño.

Tipo de Hábitat	M1		M2		M3		M4		Total
	C	B	C	B	C	B	C	B	
Número de trampas	5	4	5	5	5	4	5	5	
Género o especie									
<i>Phanaeus pyrois</i>	2	2		7(3)		2		2	15
<i>Coprophanæus morenoi</i>		1		1				1	3
<i>Oxysternon smaragdinum</i>								1	1
<i>Uroxys</i> sp	2	58	1	37	1	21	6	27	153
<i>Onthophagus</i> sp								1	1
<i>Eurysternus foedus</i>						1	1	2	4
<i>Eurysternus plebejus</i>								1	1
<i>Deltochilum pseudoparile</i>	2	2		4		4			12
<i>Deltochilum gibbosum</i>		2		1					3
<i>Canthon moniliatus</i>	1	2		2		3	1	4	13
<i>Canthon</i> sp 2		1							1
<i>Canthon</i> sp 1	1		1		3				5
TOTAL	8	68	2	52	4	31	8	39	212

Abreviaturas: M1: muestreo 1, M2: muestreo 2, etc; C: Parcela Cultivo B: Parcela Barbecho

Localmente la captura mostró un interesante comportamiento entre parcelas, en cuanto a la riqueza la parcela barbecho registró 11 especies contra 7 de la parcela cultivo, cinco de las especies solo se colectaron en la parcela barbecho. De igual manera la abundancia varió notablemente entre ambas pues barbecho reunió 190 ejemplares (89, 62%) mientras que la parcela cultivo solo registró 22 ejemplares. Este marco de relativismos muestra la notable diferencia en cuanto a riqueza y abundancia que registra el gremio en tales circunstancias y evidencia el impacto significativo que ocasiona para la fauna silvestre el cultivo de cacao, plátano y palma de aceite aún en comparación con ecosistemas forestales muy degradados como la parcela barbecho que solo presenta dos o tres décadas de sucesión ecológica y por supuesto poca presencia de fauna silvestre. También pone en evidencia como las prácticas agrícolas imperantes están afectando la biodiversidad de la región simplificándola significativamente.

La comunidad de escarabajo colectada en las parcelas del Robles indica en su riqueza y abundancia que la región se encuentra ampliamente intervenida, aún en sus ecosistemas más silvestres se observa esta tendencia, esto se evidencia en las tablas 4 y 5 que exhiben un barbecho con fitocenosis muy pobre, en su mayoría conformada por herbáceas y arbustos; esta situación consecuentemente afecta a la fauna silvestre de mamíferos con lo cual presumiblemente se afecta la oferta alimenticia, la carencia de fauna silvestre y a la pérdida de biotopos selváticos como son los espacios bajo dosel, bordes forestales y su respectiva fauna asociada afectan de manera notable la estructura del gremio *Scarabaeinae*; no obstante la frecuente práctica agrícola del drenaje de suelos pudiera estar exponiendo mejores posibilidades para estos organismos fosoriales, la carencia de oferta ambiental debido al monocultivo y la potrerización motiva la pérdida de diversidad y abundancia del gremio, de por si simplificado en estas condiciones de llanura fluviodeltaica, otrora afectada por agua salada y altos niveles freáticos.

A reserva de implementar muestreos en parcelas silvestres mejor estructuradas y de mayor área, resulta evidente la diferencia entre los resultados de la captura de Robles y lo observado en selvas similares de Mangual, como el Bajo San Juan, en donde el gremio presenta una disminución de la abundancia en los sectores de niveles freáticos altos pero mantiene una estructura (riqueza) similar, en la cual se comparte mas del 95% de las especies de un sitio para otro, todo ello como respuesta adaptativa a la poca profundidad que permite excavar los altos niveles freáticos. Esta situación evidencia el pasado pantanoso reciente de la región manifiesto actualmente en el color de los suelos ricos en bases, arcillosos y de gran productividad.

Importancia Zoogeográfica. Dado que las especies capturadas se ajustan en su distribución al rango altitudinal observado en otros puntos de la costa pacifica, pero se distancian significativamente de las condiciones de precipitación y humedad relativa

anotados para tales sitios, el punto de muestreo ha resultado de una gran importancia zoogeográfica ya que evidencia un marcado patrón de simplificación ecológica típico de regiones áridas o de ambientes de monocultivo expuesto (PARDO LOCARNO, 2000), exhibe gran diferencia con otros puntos de la costa pacífica a nivel de riqueza y abundancia del gremio. Esto a su vez es indicativo de un ambiente biofísico diferente y poco explorado, que podría tener grandes repercusiones en los sistemas productivos imperantes en la región, por ejemplo el modelo productivo de la palma de aceite, con resultados únicos en la costa pacífica, en gran parte jalonados por la riqueza de bases y otros nutrientes en el suelo producto de la condición fisiográfica (llanura fluviodeltaica) predominante en Robles. (Anexo 2)

1. Escarabajos Melífagos

Las seis carpotraspas cebadas con plátano maduro e instaladas en las dos parcelas de cultivo y barbecho reunieron seis ejemplares y tres especies de Melolonthidae de la subfamilia Cetoniinae, géneros *Gymnetosoma* y *Hoplopyga*.

TABLA 3. Captura de escarabajos Melífagos Melolonthidae en carpotraspas

Tipo de Hábitat	M1		M2		M3		M4		Total
	C	B	C	B	C	B	C	B	
No. Trampas	5	5	5	5	5	5	5	5	
<i>Gymnetosoma chevrolati</i> ?		1		1					2
<i>Hoplopyga</i> sp 1	1*								1
<i>Hoplopyga aff liturata</i> Oliv.		1	1			1			3
TOTAL									6

C: Cultivo B: Barbecho

A reserva de examinar esta poca abundancia y representación de escarabajos melífagos en presencia de otros muestreos similares puede afirmarse preliminarmente que el muestreo evidencia poca diversidad del gremio y baja abundancia, tal vez explicadas por la intensa modificación de los ecosistemas; no obstante las pocas especies colectadas se ajustan a su rango de distribución altitudinal pues ya han sido colectadas en similares altitudes en el Chocó y el Valle.

Los muestreos adicionales permitieron colectar mayor número de larvas de *Cetoniinae* tanto en termiteros viejos como en troncos descompuestos, en su mayoría pertenecientes al género *Hoplopyga*.

Por fuera de las trampas fue factible reunir más evidencias de la actividad frugívora y melífaga de los *Melolonthidae*, pues se logró coleccionar 30 ejemplares de *Cyclocephala* así: 14 de *C. amazonica* L y *Cyclocephala* sp asociados a flores de Tagua y ocho ejemplares de *Cyclocephala amblyopsis* asociados a espádices de rascadera *Xanthosoma* sp, lo cual muestra la dinámica del gremio y su mayor afiliación a ciertos sustratos florales de composición química más específica. Se evidencia la diferencia de comportamiento entre *Cetoniinae* y *Dynastinae Cyclocephalini*, lo cual no había sido observado en detalle en otras localidades.

La disminución notable de la riqueza y abundancia del gremio de los escarabajos melífagos, representados por dos géneros y tres especies de *Cetoniinae* refleja una oferta de frutos y néctar de flores muy pobre, correspondiente presumiblemente a patrones de floración y fructificación simplificados o de baja ocurrencia. Esta situación se distancia bastante de lo observado en otros agroecosistemas de la costa pacífica, por ejemplo Zabaletas, Bajo Anchicayá, en donde se han colectado hasta 21 especies de escarabajos melífagos representativos de cinco subfamilias de *Melolonthidae*, ello explicado en la abundante oferta alimenticia de los agroecosistemas con múltiples especies frutales cuya floración opera la mayoría del año (PARDO LOCARNO & LOZANO, 1999). En este último caso fue factible observar como la mayor riqueza del gremio se observaba claramente en las zonas de cultivo aledañas a selvas, situación que en este caso ha quedado muy poco bosquejada dados los pobres resultados que no marcan una diferencia clara entre parcelas productivas y barbecho

Tabla 4. Especies arbustivas y arbóreas registradas en potrero de Robles Tumaco

NOMBRE LOCAL	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Arbol del pan	<i>Arthocarpus altilis</i> (Z.) Fosber	MORACEAE
Cacao – criollo	<i>Theobroma cacao</i> L.	STERCULIACEAE
Cacao – pajarito	<i>Theobroma cacao</i> L. var 1	STERCULIACEAE
Caimito	<i>Pouteria caimito</i> (R&P) Radlk	SAPOTACEAE
Calabazo	<i>Crecentia kujete</i> L.	BIGNONIACEAE
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE
Chirimoya	<i>Annona cherimolia</i> Mill	ANNONACEAE
Escobilla	<i>Sida rhombifolia</i> L.	MALVACEAE
Galbe	<i>Cassia reticulata</i> Willd.	FABACEAE
Guaba larga	<i>Inga</i> sp.	MIMOSACEAE
Guanabano	<i>Annona muricata</i> L.	ANNONACEAE
Guayabo	<i>Psidium guajava</i> L.	MYRTACEAE
Limón – mandarina	<i>Citrus limon</i> (L.) Burn var 1	RUTACEAE

NOMBRE LOCAL	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Matapalo	<i>Ficus sp.</i>	MORACEAE
Morita	<i>Miconia sp.</i>	ELASTOMATACEAE
Naranja – toronja	<i>Citrus aurantium L. var I</i>	RUTACEAE
Ortiga	<i>Ureca baccifera (L.)Gaudich</i>	URTICAEAE
Poleo	<i>Elaeagia sp.</i>	RUBIACEAE
Rascadera	<i>Xanthosoma sagittifolium (L.)Schott</i>	ARACEAE
Suelda con suelda	<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	COMPOSITAE
Tachuelo	<i>Hura crepitans L.</i>	EUPHORBIACEAE
Yasmia de	<i>Piper sp.</i>	PIPERACEAE

Tabla 5. Listado de especies arbustivas y arboreas registradas en barbecho de Robles Tumaco

NOMBRE LOCAL	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Canoita	<i>Anthurium sp.</i>	ARACEAE
	<i>Anthurium sp. Secc. Paquinerium</i>	ARACEAE
Tres dedos	<i>Anthurium trinerve Miguel</i>	ARACEAE
Guadua	<i>Bambusa guadua Humboldt & Bompland</i>	POACEAE
	<i>Batris sp.</i>	PALMAE
	<i>Blechnum sp.</i>	BLECHNACEAE
	<i>Calathea cf. elegans Kennedy</i>	MARANTACEAE
	<i>Carludovica palmata Ruiz & Pavon</i>	CYCLANTHACEAE
	<i>Ceiba petandra (L.)Gaertn</i>	BOMBACACEAE
	<i>Clavija allenii Lundell</i>	THEOPHRASTACEAE
Manzano de monte	<i>Clavija membranacea Mez</i>	THEOPHRASTACEAE
	<i>Cyclanthus bipartitus Poit</i>	CYCLANTHACEAE
	<i>Ficus sp.</i>	MORACEAE
Patacula	<i>Pentagonia alba Dwyer</i>	RUBIACEAE
Quereme	<i>Peperomia sp.</i>	PIPERACEAE
Tagua	<i>Phytelephas pittieri Cook</i>	PALMAE
	<i>Piper sp</i>	PIPERACEAE
Pipilongo	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE
	<i>Spathiphyllum sp.</i>	ARACEAE
	<i>Spathiphyllum sp2</i>	ARACEAE

DISCUSIÓN

Los resultados observados en cuanto a los escarabajos *Scarabaeinae* saprófagos, a los escarabajos *Melolonthidae* melífagos y las mediciones de la fitocenosis, apuntan hacia una marcada simplificación de la biodiversidad de los ecosistemas evaluados, no obstante ser este un rasgo natural de la región, dadas sus especiales condiciones ambientales, los datos obtenidos y los indicadores analizados evidencian que las cifras de simplificación ecológica han sido extremadas por las actuales circunstancias de manejo en las cuales impera el monocultivo, la potrerización y los cultivos forestales limpios, todos ellos modelos muy perturbadores para la vida silvestre y fomentadores de una de estructura trófica simple.

Dado lo poco conocido de la naturaleza de Robles resulta arriesgado sustentar preliminarmente estas concepciones ecológicas, por ello estos planteamientos deben ubicarse en el marco de las formaciones ecológicas señaladas para la naturaleza de la costa pacífica, aspecto este que ha sido prolíficamente abordado desde el punto de vista botánico, que aquí se sustentará como un tercer elemento de análisis y para el cual se trae a colación uno de sus mejores exponentes en Colombia, el Dr. José Cuatrecasas Arumí, el mejor exponente de la geobotánica colombiana y quien dedico buena parte de su vida científica a esta región.

Para CUATRECASAS (1958) existen varios ecosistemas selváticos en la costa pacífica los cuales describe como “selva neotropical (la cual) se caracteriza por la riqueza de especies de árboles que componen sus comunidades (muy raramente estas sinecias climáticas están constituidas por una sola especie), por las hojas de los árboles coriáceas y persistentes, por la variedad de formas biológicas en sus diferentes estratos con gran abundancia de bejucos leñosos y de epifitas y por la exuberante vitalidad de todo el bioma. La selva tropical es higrófila por definición y sin variar apenas de aspecto durante el año manteniéndose siempre verde, pues la temperatura y las lluvias se distribuyen uniformemente; por igual motivo no se distinguen en ella épocas especiales de floración. Estas selvas (*the rain-forest, der Regenwald*) entran en la *Pluviisylva* de la clasificación de las formaciones de Rùbel y en la *Hygrodrymum* de la Diels. “. Formación esta que podríamos encontrar en la parte posterior continental no afectada por reflujos marinos y que ahora alberga a los monocultivos de palma africana.

El mismo CUATRECASAS (*Loc. cit.*) describe otra formación conocida como el Natal, del cual comenta que es “una de las muchas variantes de la selva inferior es una de las sinecias de las partes bajas inundadas por el diario flujo y reflujo de agua de río empujada por la marea en la costa occidental. Esta comunidad se halla detrás del manglar, viene a ser una sinecia de transición que se posesiona del terreno al elevarse y retirarse los mangles

constituyendo la primera fase en la serie que terminará con la selva firme. La especie mas destacada es el nato *Mora oleifera*, una leguminosa de enorme corpulencia (40-45 m alt) provista de robustos estribos basilares, que se destaca por su capacidad de poblar las zonas de alguna inundación resistiendo incluso cierto grado de salinidad, pues puede hallársele también en puntos avanzados del manglar. Esta comunidad, reconocida vulgarmente por natal, tiene la siguiente composición anotada en tres sectores de la costa del Pacífico según sigue (ver anexo I). Con estas listas y otras coincidencias tomadas en otros lugares de la costa occidental, queda definida la comunidad *Moretum oleiferae*. En ella pueden encontrarse circunstancialmente varias de las especies de la selva inmediata, pero su característica es la constancia de ciertas especies de árboles y palmas ajustadas a un determinado biotipo. Estas especies tienen raíces estribos tabulares (*Mora oleifera*, *Iryanthera ulei*, *Brossimum utile*, *Pachira aquatica v. occidentalis*, *Pterocarpus officinalis*, *Dussia lehmannii*), o bien presentan fúlcreos (*Tovomita rhizophoroides*, *Dialyanthera gracilipes*, *Symphonia globulifera v. macrocarpa*, *Symphonia globulifera v. macrocarpa*, *Euterpe rhodoxyla*, *Mauritiella pacifica*). Algunas presentan, además raíces en un todo iguales a las ciertas plantas de manglar, p. ej. *Symphonia globulifera*, que desarrolla raíces terrifugas, es decir que emergen hasta 15 cm del suelo en forma de codo levantado (al igual que en *Brugiera*). La palma *Euterpe cuatrecasana* y alguna otra especie del genero desarrolla raíces terrifugas en forma de bujía, como los neumatoforos de *Avicennia*. En suelos inundados y lodosos, también *Mauritiella pacifica* produce raíces en bujía, siendo mas delgadas que las de naidi. Parece que las observaciones son las primeras que se han hecho sobre la existencia de raíces terrifugas en bujía (neumatoforos) en palmas. Las especies mas características del *Moretum oleiferae* de la costa del Pacífico son: *Euterpe cuatrecasana*, *Symphonia globulifera v. macrocarpa*, *Pterocarpus officinalis*, *Tovomita rhizophoroides* e *Histeria carbonaria*". Hasta aquí lo que mas nos interesa de la interesante discusión de Cuatrecasas, pues ubica el ecosistema muestreado que actualmente conforma el delta del Río Rosario, con abundantes plantas adaptadas a las mareas y la salinidad del agua, (nato, mangles y palmas higrófilas) poseedoras de raíces terrifugas o neumatóforos indicadores de altos niveles freáticos, los cuales han sido drenados con profundos canales, pero que han dejado a su paso un suelo salino, poco estructurado pero rico en bases, responsable de la valiosa cosecha de la región.

Un informe más reciente elaborado por el IGAC (1988) confirma esta descripción clásica anotando que "En cuanto al sistema de bosque, la región de Tumaco presenta bosque de mangle sobre llanura Fluviomarina hasta bosque sobre llanura aluvial y sobre terrazas disectadas y colinas. Se pueden considerar como bosques intervenidos y bosques de uso múltiple en áreas afectadas por suelos por salinidad e inundaciones periódicas."

Este ambiente, sin duda bosquejado en algunos sectores del Río Rosario, aunque notablemente diezmado por el extractivismo y las labores agrícolas, es el que hace comparables parcialmente la estructura del gremio de escarabajos saprófagos de Robles con el delta del Bajo San Juan y lo que sustenta la calificación de baja riqueza y abundancia registrado en los resultados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante cuatro días de muestreo con 10 trampas de foso (pitfall) cebadas con estiércol y carroña, instaladas en forma de sendero bajo dosel en la localidad de Robles, Tumaco, Nariño se capturaron 12 especies y ocho géneros de *Scarabaeinae* (Coleoptera-Scarabaeidae) copronecrófilos cuyas poblaciones totalizaron 212 ejemplares.

Las especies registradas pertenecen a los géneros: *Phanaeus*, *Oxysternon*, *Coprophanaeus*, *Uroxys*, *Onthophagus*, *Eurysternus*, *Deltochilum* y *Canthon*. Se observó mayor riqueza y abundancia del gremio en la parcela barbecho mientras que en las parcelas de cultivo se evidenció declinación de la diversidad y la abundancia.

Se asume que esta baja representación de los Scarabaeinae puede obedecer a factores naturales como son los altos niveles freáticos e influencia de agua salobre, lo cual afecta la actividad fosorial de estos escarabajo y los pone en competencia con otros grupos de Artrópodos, mejor preparados para estas condiciones, como son los cangrejos que ocupan el mismo hábito saprófago. Sin embargo la extremada disminución de la abundancia si podría estar jalonada por el ambiente relativamente árido de la zona, lo cual puede ser consecuencia o estar mucho más extremado debido a las prácticas agrícolas de la región. La investigación de relictos selváticos mejor conservados en las cercanías de Robles o regiones vecinas a Tumaco podrían aclarar estos resultados.

En cuanto a los escarabajos melífagos los muestreos se consideran muy preliminares, pues las carpotampas requieren más tiempo de exposición para exponer resultados, sin embargo se observa también una pobre representación del gremio que solo reúne tres especies de los géneros *Gymnetosoma* y *Hoplopyga*; no se puede considerar en este caso al clima o la desecación de la región como los factores responsables de estos resultados pues se sabe que este gremio es extremadamente tolerante a estas circunstancias en selvas y en bosques seco tropical, por lo tanto se presume que la poca oferta de floración y fructificación si pueden estar explicando los resultados obtenidos en cuanto a riqueza y abundancia.

Se recomienda ampliar la base de muestreos tanto en el tiempo como en localidades vecinas a San Luis Robles, examinar en lo posible relictos de selva mejor conservados para

tomar allí los datos correspondientes a ecosistemas más prístinos que permitan una mejor base de comparación.

AGRADECIMIENTOS

A los señores José Carreño, Nieves Quiñónez, Medardo Quiñónez, Marcos Quintero, Jhon White y otros miembros de la comunidad de Robles por toda la colaboración y acompañamiento ofrecidos, a los compañeros de trabajo Jairo Velásquez, Sorgabriela Vasquez, Jairo Miguel Guerra y demás miembros del equipo IIAP por su valiosa colaboración y paciencia en la realización de la práctica de campo y en el informe de oficina.

BIBLIOGRAFÍA

- ARNAUD, P. 1982.- Description de Deux Nouvelles Especies de *Phanaeini* (Col. Scarabaeidae). *Miscellanea Entomologica*, 49:121-124. 1 pl.
- CONSTANTINO, L. M. & PARDO-LOCARNO, L. C. 1997.- Estudio comparativo de los *Rophalocera* (Lepidoptera) y *Melolonthidae* (Coleoptera) en dos regiones protegidas de la Cuenca del Río Anchicaya, Valle, Colombia. Informe FEN. Documento interno Fundación Herencia Verde.
- CUATRECASAS, J. 1958.- Aspectos de la vegetación de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales*. Santa fe de Bogotá. 10(40):221-267.
- EDMONDS, W. 1972.- Comparative skeletal morphology, systematics and evolution of the Phanaeine Dung Beetles (Coleoptera-Scarabaeidae). *The University of Kansas. Science Bulletin*. Vol XLIX. (11): 731-874.
- EDMONDS, W. 1994.- Revision of *Phanaeus* Mac Leay a New World Genus of *Scarabaeinae* Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Contribution in Science. Natural History Museum of Los Angeles County*. Num. 443: 13, 1-105 pp.
- FAVILA, M. E. & HALFFTER, G. 1994.- Los *Scarabaeinae* (Insecta Coleoptera) en el monitoreo de la Diversidad Biológica: Ensayos y Perspectivas. Instituto de Ecología. México. (en prensa). 1-31 pp.
- GILL, B. D. 1991.- Dung Beetles in tropical american forests. Princeton University Press. Princeton, New Jersey Edited by Ilkka Hanski and Ives Cambefort. Cap. 12 pp. 211-383.
- GRASSE, P. P.- Traite de zoologie insects paleontology economie insects inferieurs coleopteros. Tomo IX : 1013-1016.
- HALFFTER, G. & MATHIEWS, E. G. 1967.- Los *Scarabaeinae* en la Selva Tropical Americana. *Folia Entomologica Mexicana*, V Congreso Nacional de Entomología. N°s 15-16 Oct. México.
- _____, 1967.- Ecología de *Scarabaeinae*. *Folia Entomologica Mexicana*. V Congreso Nacional de Entomología. N°s 49-51. México.
- HAFFER, J. 1970.- Geologic-climatic history and zoogeographic significance of the Urabá Region in North, Western, Colombia. *Caldasia*, 10 (50): (603-636).
- HALFFTER, G. & MARTINEZ, A. 1977.- Revisión monográfica de los *Canthonina* Americanos, IV parte Clave para Géneros y Subgéneros. *Folia Entomologica Mexicana*, 38: 29-107.

- HALFFTER, G. 1991.- Historical and Ecological Factors Determining the Geographical distribution of Beetles (*Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae*). *Folia Entomológica Mexicana*, 82: 195-238.
- HALFFTER, G. *et al.*, 1992.- A comparative study of the structure of the scarab Guild in Mexican Tropical Rain Forests and Derived Ecosystems. *Folia Entomológica Mexicana*, 84: 131-156.
- HALFFTER, G., & FAVILA, M. E. 1993.- The *Scarabaeinae* (insecta: *Coleoptera*) an Animal Group for analyzing, inventorying and Monitoring Biodiversity in Tropical Rainforest and Modified Landscapes. *Biology International*, 27: 15-21.
- _____, 1995.- Cómo medir la biodiversidad?. Conferencia magistral, III Congreso Latinoamericano de Ecología. Oct. 22-28 de 1995. Mérida Venezuela. 28 pp.
- HARDY, A. R. 1975.- New world Gymnetini: an attempt at clasification (*Coleoptera: Scarabaeidae*). *The Coleopterists Bulletin*, 29 (3): 205-208.
- HARDY, A. R. 1988.- Studies in the Euphoriina of the Americas (*Coleoptera: Scarabaeidae*). Introduction and generic concepts. *The Coleopterist Bulletin*, 42 (1): 1-9.
- HOWDEN, H.F. 1964.- The geotrupiner of north and central America. *Memoirs of the entomological Society of Canada*.
- HOWDEN, H.F. 1971.- Key to the new world *Cremastochelini*, with notes and description of a new genus (*Coleoptera: Scarabaeidae*). *The Entomological Society of Washington*. 73 (2): 224-230.
- HOWDEN, H. F. & NEALIS, V. G. 1975.- Effects of clearing in a Tropical Rain Forest on the composition of the *Coprophanaeus* Scarab Beetle Fauna (*Coleoptera*). *Biotropica*, 7 (2): 77-83.
- _____, 1978.- Observations on height of Perching in Some Tropical Dung Beetles (*Scarabaeidae*). *Biotropica*, 10 (1): 43-46.
- HOWDEN, H. F. & YOUNG, O. P. 1981.- Panamanian Scarabaeinae: Taxonomy, Distribution and Habits (*Coleoptera, Scarabaeidae*). *Contributions of the American Entomological Institute*. 18 (1): 1-204.
- HOWDEN, H.F. 1985.- A review of the new world genus *Athyreus* Macleay (*Scarabaeidae Geotrupinae Athyreini*). *Contributions of the American Entomological Institute*. 15(4).
- HOWDEN, H.F. 1988.- A new genus and four new species of new world Trichiinae (*Coleoptera: Scarabaeidae*). *The Coleopterists Bulletin*, 42 (3): 241-250.
- IGAC. 1988. Suelos y bosques de Colombia. Santafe de Bogotá. Pp: 3-4
- INPA. 1991. Atlas sobre la evaluación del potencial para la acuicultura (sector Buenaventura-Río Mataje) por imagen satélite. Santafe de Bogotá.
- KREMEN, *et al.*, 1993.- (Ensamblaje de especies en Artrópodos y su uso en planes de conservación).
- KRIKKEN, J. 1976.- New genera of new world *Cremastochelini*, with revisional notes (*Coleoptera: Cetoniidae*). *Zoologische Mededelingen*, 49 (25): 307-315.
- KRIKKEN, J. 1984.- A new key to the suprageneric taxa in the beetle family Cetoniinae, with annotated lists of known genera. *Zool verh.* Leiden. 210: 1-75.
- LONGINO, J. T. 1994.- (Como medir diversidad Artrópodos).
- MAGURRAN, A. E. 1988.- Ecological Diversity and its Measurement. Princenton, New Jersey. 179 pp.
- MARGALEF, R. 1984.- Ecología. Ediciones Omega. Barcelona. 951 pp.
- MERRIT, R. W. & CUMMINS, K. W. 1984.- Aquatic insects of North America Kendall/Hunt Publishing Company Dubuque Iowa.

- MORON, M.A. 1983.- Los estados inmaduros de *Inca clathrata sommeri* Westwood (Coleoptera, Melolonthidae, Trichiinae), con observaciones sobre el crecimiento alométrico del imago. *Folia Entomológica Mexicana*, 56: 31-51.
- MORON, M.A & RATCLIFFE, B. C. 1984.- Description of the larva and pupa of *Argyripa lansbergei* (Sallé) with new distributional records for the genus and a key to new world Gymnetini larvae (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae). *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 86 (4): 760-768.
- MORON, M.A. & KRIKKEN, J. 1990.- A new mesoamerican genus of Trichiinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *Folia Entomológica Mexicana*, 78: 71-84 .
- MORON, M.A.; RATCLIFFE, B. C. & DELOYA, C. 1997.- Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Vol. I Familia Melolonthidae. Subfamilias Rutelinae, Dynastinae, Cetoniinae, Trichiinae, Valginae y Melolonthidae. Sociedad Mexicana de Entomología. Xalapa, Veracruz, México. 270 pp.
- MURTAUGH, P. A. 1996 - The statistical evaluation of ecological indicators. *Ecological Applications*, 6(1): 1321-139.
- NOSS, R. F. 1990.- (Indicadores para monitorear biodiversidad).
- PARDO, L. C. 1992.- Posibilidades de utilización de la colepterofauna copronecrófila como bioindicadores terrestres en selvas húmedas. XXVII Congreso Nacional de Ciencias Biológicas. Oct. 7-10. Popayán, Cauca. Pág. 20.
- PARDO LOCARNO, L. C. 1993.- Estudio preliminar de las especies de Melolonthidae del Valle del Cauca, Colombia con énfasis en la Cuenca Calima-San Juan (Valle-Chocó). En Diversidad y Manejo de Plagas Subterráneas (M.A. Morón compilador) 1993. Publicación Especial de la Sociedad Mexicana de Entomología e Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México. pp. 83-90 .
- PARDO LOCARNO, L. C. 1994.- Escarabajos (Coleoptera: Melolonthidae) de importancia agrícola en Colombia. XXI Congreso de la sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN) Memorias. Medellín-Colombia. p. 27 a 29.
- PARDO, L. C. 1995.- A. Notas preliminares sobre los escarabajos copronecrófilos Phanaeinae (Coleoptera-Scarabaeidae) en Colombia. III Congreso Latinoamericano de Ecología. Octubre 22-28. Libro de resúmenes. pp. 12-14. Mérida, Venezuela.
- PARDO, L. C. 1995.- B. Observaciones bioecológicas preliminares de los escarabajos Scarabaeinae (Coleoptera-Scarabaeidae) copronecrófilos en la cuenca selvática Calima-Bajo San Juan, Chocó Biogeográfico, Colombia. III Congreso Latinoamericano de Ecología. Octubre 22-28. Libro de resúmenes. pp. 12-14. Mérida, Venezuela.
- PARDO-LOCARNO, 1999.- Notas ecológicas y registros de los escarabajos Copronecrófilos (Col-Scarabaeidae) del Bajo Anchicaya, Valle del Cauca, Colombia. XXXIV Congreso Nacional de Ciencias Biológicas-A.C.C.B. Memorias. Cali.
- PARDO LOCARNO, L. C. & LOZANO, F. 1999.- Escarabajos melífagos del Bajo Anchicayá, Valle del Cauca, Colombia. Registros y observaciones sobre riqueza y abundancia. XXXIV Congreso Nacional de Ciencias Biológicas. Cali, Valle, Colombia. Pp: 252. Cetoniinae, Gymnetosoma, Gymnetis, Maculinetis, Inca, Golinca, Amuthao y Allorhina.
- PARDO-LOCARNO, KATTAN, G.& MURILLO, 2000.- Escarabajos Cetoniinae y Trichiinae (Col. Melolonthidae) de la Cuenca Calima-Bajo San Juan, Valle-Chocó. XXXV Congreso Nacional de Ciencias Biológicas-A.C.C.B. Memorias. Medellín.
- PARDO-LOCARNO, L. C. 2001.- Escarabajos melífagos del Bajo Anchicayá, Valle-Colombia: registros y observaciones sobre riqueza y abundancia. (In litt. Inf. Int. IIAP).

- PARDO-LOCARNO, L. C. 2001.- Contribución al registro de los escarabajos melifagos *Cetoniini* (Mel, Cetoniinae) y *Trichiinae*, del Calima-Anchicayá, Valle, Colombia. (In litt. Inf. Int. IIAP).
- PARDO-LOCARNO, L. C. 2001. Escarabajos Cetoniinae y Trichiinae (Col. Melolonthidae) de la Cuenca Calima Bajo San Juan, Valle, Chocó. (In litt. Inf. Int. IIAP).
- RATCLIFFE, B. T. & DELOYA, C. 1992.- The biogeography and phylogeny of *Hologymnetis* (Col: Scarabaeidae: Cetoniinae) with a revision of the genus. *The Coleopterists Bulletin*, 46 (2): 161-202.
- RODRIGUEZ, L. V. Características del ecosistema de Tierra Firme con énfasis en su diversidad y estructura. Proyecto Biomasa. TROPENBOS. (En prensa)
- RODRIGUEZ, L. 1988.- Consideraciones sobre la biomasa, composición química y dinámica del bosque pluvial tropical de colinas bajas. Bajo Calima-Buenaventura. Colombia. CONIF Serie documentación, 16: 36 pp
- ROLDAN PEREZ, G. 1988.- Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. Fondo FEN. Bogotá.
- SANDINO, J. C. 1995.- Primer inventario de abejas euglosinas en la vertiente del Pacífico....Efectos de la perturbación humana.
- SANDINO, J. C. 1997.- Efectos de la deforestación sobre la distribución de machos de abejas euglosinas en dos cuencas y sus carreteras, vertiente del Pacífico del Valle del Cauca, Colombia.
- SCHURHOFF, P. N. 1937.- Beitrage zur kennthis dev Cetoniden (Col) VIII. Revision die Gattung *Gymnetis* MacLeay. *Deutsch. Ent. Zeitschr.*: 56-80.
- STEWART, B. P & HOWDEN, H. F. 1982.- Composition, structure and competitive behavior in a guild of Ecuadorian rain forest dung beetles (Coleoptera, Scarabaeidae). *Canadian Journal of Zoology*.
- _____, 1984.- Response of a dung beetle guild to different sizes of dung bait in a Panamanian rain forest. *Biotropica*.
- WOODRUFF, R. E. 1973.- The Scarab. Beetles of Florida (Coleoptera: Scarabaeidae) Part I. the Laparosticti (Subfamilies *Scarabaeinae*, *Aphodiinae*, *Hybosorinae*, *Ochodaeinae*, *Geotrupinae*, *Acanthocerini*; Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas. 8: 220 pp. Gainesville, FL, Florida. Depto Agriculture and consumer services.
- WOODRING, P.W. 1966.- The Panama Land Brige as a sea barrier. *Proc. Phil. Soc.*, 110: 425- 433.

Anexo I.
Sumario de registro de árboles y palmas para la región del Pacífico,
Cuenca Baja río Naya
Fuente: Cuatrecasas (1958).

ARBOLES		PALMAS	
N.C	N.V	N.C	N.V
1. Boca del Naya			
Mora oleífera	Nato	Euterpe cuatrecasana	Naidí
Symphonia globulífera v. macrocarpa	Machare	Mauritiella pacífica	Iraca
Brossimum útil	Sande	Zamia chigua (Cycadaceae)	Chigua
Hirtella carbonaria	Garrapato		
Pachira aquatica v. occidentalis	Sapotolongo		
Iryanthera ulci			
Fagara hygrophila	Tachuelo		
Sterculia acrisperma	Bacao arisco		
Pterocarpus officinalis	Suela		
Dussia lehmannii	Bagatá		
Cespedia repanda v. lanceolata	Pacó		
2. Isla Noanamito (Naya)			
Mora oleífera	Nato	Euterpe cuatrecasana	Naidí
Symphonia globulífera v. macrocarpa	Machare	Mauritiella pacífica	Iraca
Pachira aquatica v. occidentalis	Sapotolongo		
Pterocarpus officinalis	Suela		
Dussia lehmannii	Bagatá		
Cespedia repanda v. lanceolata	Pacó		
3. Brazo Aji, bajo río Naya			
Mora oleífera	Nato	Euterpe rhodoxyla	Naidí
Symphonia globulífera v. macrocarpa	Machare	Mauritiella pacífica	Iraca
Tovomita rhizophoroides	Manglillo	Mancaríá saccata	Jicara
Dialyanthera gracilipes	Cuángare		
Brossimum útil	Sande		
Pterocarpus officinalis	Suela		
Ilex nayana			
Xylopa polyantha			
Apeiba aspera			

Anexo 2 Descripción Edafología de Robles, Nariño **(Fuente: INPA 1988)**

Suelos de las formas litorales. Los suelos de estas formas se localizan en áreas que bordean las costas colombianas, tanto del continente como de las áreas insulares. La primera unidad esta constituida por variadas formas del relieve, entre las que sobresalen las playas y barras marinas, con suelos arenosos, Tropopsamments, asociados generalmente con suelos mal drenados, Tropaquepts; además están las marismas con suelos poco desarrollados como los anteriores, pero con altos contenidos de sales, Sulfaquents, y suelos desarrollados a partir de depósitos orgánicos por la marea; sustentan por lo general una vegetación de manglares o de otras especies hidrófilas y halófilas. Los suelos situados en estas formas tienen una extensión de 602.074 ha.

Examinados desde el punto de vista de la temperatura edáfica se podía considerar a los suelos de la región de Robles como Isohipertérmico en donde la temperatura media anual del suelo es de 22°C o mas alta; con una variación de menos de 5 °C entre la media de la estación de verano y la media en la estación de invierno.

En cuanto al contenido de materia orgánica se encuentran suelos con alto contenido orgánico 6% de carbono orgánico a suelos con bajo contenido orgánico entre 1.0 y 1.5% de carbono orgánico.

La mineralogía de la fracción arena muestra cuarzos-fedelpatos-anfiboles-pirocenos-cuarzos y en cuanto a las arcillas predominan las caolinitas-micas-integrados

INFORME SISTEMAS PRODUCTIVOS

Responsables: **Sorgabriela Vasquez, Jairo Miguel Guerra y Luis Carlos Pardo Locarno**

Metodología: Encuesta descriptiva

Comunidad: **San Luis Robles, Tumaco, Nariño.**

Fecha: **Septiembre 3-4 de 2001**

Encuestador: Luis Carlos Pardo Locarno

Encuestados: Señores Sixto Pérez, Marcos Quintero, Medardo Quiñónez, Segundo Cirilo Arboleda, Jorge Jaramillo y otros.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN: POLICULTIVO de cacao, plátano, chontaduro, borjón y cítricos.

Varietades: Existen muchas variedades de plátano en la región, no existe consenso de cuantas pero predominan artón, caleño, dominico y maqueño.

En cuanto al cacao: artón morado qué es de los grandes, pajarito y el híbrido crome. El chontaduro presenta ahora poca siembra debido a enfermedades, se prefiere el rojo y amarillo considerado empíricamente de mejor calidad por lo aceitoso.

Existen muchos cultivos de cítricos, entre ellos limón cuyas variedades más comunes son criollo y mandarino en menor cantidad hay toronjo. Hay dos variedades de naranja la criolla y la naranja uva.

La **secuencia de siembra** sigue al desmonte y los drenajes la siembra de maíz, ahora muy escasa, luego el plátano, cacao, frutales y la siembra del sombrío con maderables como cedro, laurel, robles y la jagua, a excepción del laurel que fue traído por el ICA, el resto crece espontáneamente y los agricultores los favorecen, por ejemplo cuidándolos y sembrando ramas por que ya saben que por este método en pocos años tienen buena madera.

Las **épocas de siembra** giran en torno a las primeras lluvias del año, hay lluvia desde: enero, febrero, marzo, abril, mayo, luego sigue una época seca y de allí llueve nuevamente en octubre.

Lo que la gente siembra es muy variable, depende de las necesidades y de la plata que que la gente tenga, puede ser un “tajo” o de media ha en adelante, etc

Respecto a **cuanta área** se siembra sucede lo mismo pero la gente normalmente solo tiene de dos a tres Ha, pocos tienen mas de esa tierra.

Las **distancia de siembra** por ejemplo en plátano, borojó, cacao se acostumbra 4m; laurel en las calles 5-6m y cítricos 5-6 m.

Existen **varias plagas** en el cultivo por ejemplo en el plátano la raíz se llena de gusano, la planta se vuelve “macha” y no produce. En el Borojo y cacao existe el problema de la hormiga arriera que se comen las hojas, igual sucede con los cítricos en general que les da arriera y un gusano gusano que se come el follaje.

También hay **enfermedades** por ejemplo en el cacao la escoba de bruja, y la monilia, consideradas “graves y permanentes”, en el plátano se da la sigatoca, en los cítricos pudriciones, etc.

Las **enfermedades se controlan** de diferente manera, en el cacao cortando frutos, ramas, en palmas el anillo rojo o pudrición de hoja bandera la “operan” cortando el “cogollo podrido” luego aplican funguicidas y a veces la mata se salva. Existe la creencia de que esto ocurre por la falta de abonos.

La gente usa varios **insecticidas** entre ellos : lorsban, aldrin, mirex, thiodan.

El cacao **produce** de junio a diciembre, el plátano produce variable, dependiendo de la siembra a los 9 meses

En cuanto a la **producción** teóricamente el cacao en una densidad de 1100 árboles/Ha, a 3 kg por árbol debería dar 3000 kg/ha, pero eso no sucede no se cogen casi ni los mil kilos; el cacao carga pero no sostiene la producción (plan padrinos trajeron mucha semilla)

De las fincas **se consume mucha cosa** plátano, naranja, limón, borojo, zapote, mango, etc
Se **vende** así, el cien de plátanos se compra localmente a \$10.000, (mas o menos cuatro racimos) y se vende en Tumaco al doble o triple del precio pero hay que pagar 400\$ por el transporte de cada racimo en el jeep.

En una Ha se dan 1100 matas, sembradas a 3m, en la primera producción salen 500 racimos

De 20 plátano c/u, a \$2000 c/u = \$500.000 **se vende en Tumaco al mayorista.**

Localmente se vende a los minoristas, a los mayoristas en Tumaco o se cambia con los vecinos la producción por ejemplo plátano por pescado o camarón, el cacao se vende a la nacional o a la luker pero localmente se puede vender la pepa en baba a 800-1000 \$ el kilo, depende de la necesidad, ya seco el cacao vale 2200 el kilo, pero en la época de producción hay congestión y la gente necesitada vende barato o tiene que luchar mucho para que le compren su chocolate a buen precio.

ACTIVIDADES DE CACERIA

Especies: la más apetecida es la guagua o boruga que están muy escasas, se cazan lampareadas y se coge un promedio máximo por semana de 1, rara vez 2; el venado es mas común que la guagua, se coge más, también hay tatabro, pavas, guacharaca, loro, paletón, guatin, tigrillo (2 al año), iguana, ratón, ardilla, zorra (lo que en el interior llamamos chucha)

Se caza mas el venado, el que mas cae y boruga, se les caza todo el año con linterna, escopeta de cartucho que se compra a \$1200 cada uno.

Valor de la herramienta: escopeta mas o menos \$40.000 o 50.000, sencilla nadie tiene de repetición por que se las quita la guerrilla o los paras.

Se caza en la montaña o monte que es ralo, valdíos, el sitio se llama Las Lomas queda a una hora de camino, es una reserva mas o menos de 20 ha.

La cantidad por mes es variable, mas o menos 5 guaguas, 10 venados, loro es el más común

Todo lo cazado es consumido, de vez en cuando por encargo se vende una guagua en el mercado de Tumaco a \$60.000 a 70.000 \$.

Las principales dificultades al cazar que no hay animales y los cartuchos son peligrosos, se recomiendan para mejorar la caza el uso de buena herramienta.

ACTIVIDAD MADERERA EN ROBLES.

Principales especie: laurel, roble, cedro, chanul, sajo, amarillo, nato, mangle, tangare, pacora, caucho... etc, la madera fina está lejos, se usa para construcción y muebles, se

tumba todo el año. mas o menos 10-15 mil pulgadas, es decir 20 toneladas.

El producto se vende como cuartón, si se hace el “arrastre” a Cali vale \$1.400.000 el camión.

Precio de venta: laurel: \$100 pulgada, cedro \$300 a 320, se vende en Robles, Pasto

ACTIVIDADES DE PESCA EN ROBLES

No se pudo realizar la encuesta, solo se logró un informante poco enterado que trabaja con camarón y lisa, comenta que todo el año hay pesca, que el mejor negocio es el camarón y de Tumaco vienen a comprarlo a 4-5000\$ el kilo, después lo venden a 7-8000\$ allá dependiendo del tamaño del camarón entre más grande mejor precio, el pequeño lo consumen localmente, también se consume cangrejo y raya, “que se parece al toyo”

