

REGISTRO TAXONOMICO Y OBSERVACIONES ECOLOGICAS DE LAS FAMILIAS DE COLEOPTERA DEL VALLE DEL CAUCA (COLOMBIA)

Luis Carlos Pardo L.*; Hernando Patiño C. (q.e.p.d.)**; José Ivan Zuluaga C.**

COMPENDIO

La importante dinámica ecológica desencadenada por las especies de coleópteros, planteó la necesidad del presente estudio de reconocimiento, a nivel de familias, sus sustratos alimenticios, distribución y otros datos de interés ecológico en el departamento del Valle (Colombia). Realizando muestreos en diferentes localidades ubicadas en formaciones ecológicas de la mencionada región, durante cuatro años, se pudo constatar la existencia de 77 familias de Coleóptera; los principales sustratos o circunstancias de colecta a los cuales se encontraron asociados fueron: fitomasa en degradación, follaje, estiércol, hongos, suelo y atraídos por trampas de luz. Otros sustratos menos observados, pero también importantes en el estudio de coleópteros, se registran en el trabajo. Se señala a las zonas cordilleranas y litoral, al igual que las reservas forestales menores, pequeños ecosistemas acuáticos y áreas de malezas de las zonas intervenidas, como sostenedores de la diversidad a nivel de Coleópteros y fuente de biocontroladores de estos y otros organismos.

ABSTRACT

The ecological dynamic importance liberated from Coleoptera species, put in action the necessity of the present reconnaissance study at family levels, their alimentary stratum, distribution and other data of ecological interest in the department of Valle (Colombia). By carrying in different localites situated in ecological formations of the mentioned region during four years, it could be proved the existance of seventy seven Coleoptera families. The main sustrata or collect circumstances to which they were found in association were descomposable plant matter foliage, manure, fungus, soil and atracted by light traps. Other sustrata less observed but also important in the study of Coleoptera, are registred in the work. The mountain regions, the coastal zone, the minor forest reserves, small acuatic ecosystems and weed areas of the intervened regions, are signaled as supporters of the diversity at Coleoptera level and a source of biocontrollers of these and other organisms.

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia. A. A. 237. Palmira.

** Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia. A. A. 237, Palmira.

1. INTRODUCCION

El orden Coleoptera es el más numeroso de la clase Insecta, razón por la cual la dinámica desencadenada por sus especies en los ecosistemas es de gran interés ecológico y económico.

Los relativamente pocos trabajos realizados en nuestro medio al respecto, justificados sólo por las especies dañinas a los agroecosistemas y productos almacenados, el desconocimiento de las causas y elementos asociados con los efectos dañinos de esta minoría de Coleópteros, ha traído como consecuencia, no solo pérdidas materiales cuantiosas en los mencionados productos, sino que ha dado origen a concepciones y punto de vista erróneos, por parte de sectores sociales afectados, lo cual ha favorecido el uso de alternativas no adecuadas en el manejo del problema, como es el uso indiscriminado de plaguicidas.

Tal situación amerita la realización de trabajos de reconocimiento que, aunque sean exploratorios, muestren la riqueza, dinámica y potencialidades de este recurso biótico de nuestros sistemas selváticos.

La ubicación tropical del departamento del Valle (Colombia), hace más necesario el estudio ya que de acuerdo con los estudios de Gentry (1986), las formaciones vegetales neotropicales presentan la mayor diversidad florística, razón por la cual y teniendo en cuenta la hipótesis de Patiño (1980, 1982) - es fácil predecir el correspondiente registro en diversidad específica insectil. Estos dos fenómenos se comportan como elementos de presión selectiva recíprocas. La actividad de los insectos encuentra en los coleópteros, un aporte muy grande ya que según Crowson, (1981), no hay planta que no sirva de sustrato a uno o varios de ellos en estado larval o adulto. Adicionalmente a los beneficios recibidos de los coleópteros, por la poda natural y control poblacional resultante practicadas a los vegetales, estos presentan otros roles de importancia ecológica y económica como polinización, formación de suelo, degradación de sustra-

tos orgánicos, diversificación de cadenas alimenticias, biocontrol de artrópodos y otros organismos; fenómenos de interés biológico, como bioluminiscencia de Elateridae, Lampyridae; defensas bioquímicas; asociación con otros organismos, como mirmecofilia, termitofilia; triángulos ecológicos (hongo-insecto-planta); monofagia o polifagia de diferentes especies; potencialidad alimenticia y valoración como fuente de inspiración artística en otras. Teniendo en cuenta todos estos beneficios y tomando a los coleópteros como un recurso biótico de gran interés se planteó el presente estudio con los siguientes objetivos: reconocer preliminarmente, a nivel de familias, los Coleoptera que habitan formaciones ecológicas naturales del departamento del Valle; determinar algunos géneros y especies, en el caso de poseer suficientes especímenes y contar con la asesoría de especialistas en cada familia, y complementar el estudio taxonómico a nivel de familias con observaciones sobre biología, importancia ecológica y económica de algunos grupos que se registren durante el trabajo.

2. METODOLOGIA

Los muestreos de coleópteros se realizaron en localidades ubicadas en formaciones ecológicas naturales del departamento del Valle (Colombia) ubicado al occidente del país, desde los $75^{\circ} 40' 12''$ a los $77^{\circ} 34' 48''$ de longitud oeste y desde los $3^{\circ} 0' a 5^{\circ}$ de latitud norte. El departamento se dividió de acuerdo con su orografía en zonas así: plana, Cordillera Central, Cordillera Occidental y Litoral. En cada una de éstas se escogieron puntos de muestreo ecológicamente representativos (Figura 1) en cada punto de muestreo se realizaron mínimo tres visitas que duraban de 2 a 10 días o más dependiendo del grado de dificultad del muestreo.

La variación altitudinal del total de puntos de muestreo fue desde el nivel del mar hasta los 3200 m.s.n.m.

Los muestreos de las diferentes zonas con-

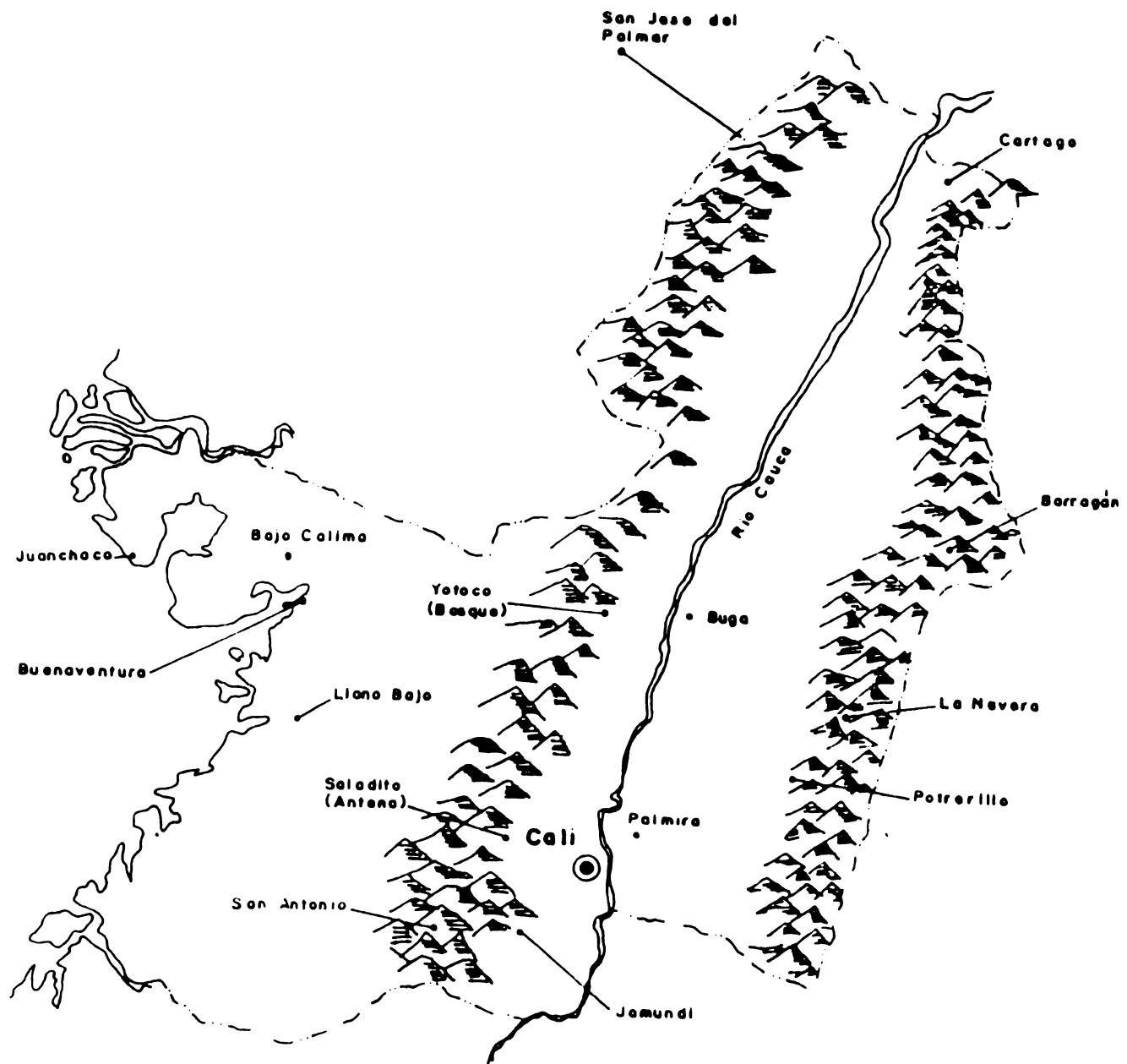


Figura 1. Localización de los puntos de muestreo en el departamento del Valle (Fuente I G A C)

formaron la fase de campo la cual se dividió en recolección diurna y nocturna en cada uno de los puntos visitados.

En la recolección diurna se tomaban entre otros datos la altitud y de ser necesario temperatura y humedad relativa. La colecta incluyó variadas formas de captura pero principalmente se realizaban pases de jama al follaje de herbáceas y arbustos, adicionalmente se fraccionó parte del follaje y estructuras reproductivas con navajas o cuchillos; en la vegetación descompuesta como troncos y ramas secas caídas o en pie fraccionándolas con hachas o hachuelas; otros sustratos mestreados fueron exudados de troncos talados o estructuras vegetales en descomposición, carpóforos de macromycetos, estiércol, carcassas de animales muertos, remoción de hojarasca y rocas en el suelo, etc. Los estados larvales avanzados colectados se llevaron a adultos (en lo posible) para su determinación y fotografía. Todos los especímenes colectados se guardaban en frascos plásticos o de vidrio, herméticos y llenos de alcohol industrial.

La recolección nocturna, basada en el fototropismo positivo de coleópteros adultos y en la mayoría de los casos con hábitos nocturnos, necesita para su adecuada práctica noches oscuras (luna nueva, etc.). Utilizando luz eléctrica o fuentes alternas como lámparas a gasolina o de luz negra a baterías, se realizaban colectas desde las 7 pm hasta la 1 am. aproximadamente dependiendo de las circunstancias de muestreo.

La fase de laboratorio consistía en la determinación, conteo, montaje y preservación de los especímenes y/o familias colectadas y la consignación en el cuaderno de campo de las diferentes observaciones.

Los resultados se organizaron por zonas en cada una de las cuales la información se presenta de la siguiente forma: colectas detalladas (recolectas diurnas y nocturnas por localidad, realizadas por el autor); colectas varias o misceláneas conformadas por colectas ocasionales no

programadas realizadas por el autor o colaboradores en las cuales lo colectado, aportaba un dato adicional útil en la resolución de los objetivos del trabajo. La información obtenida por zonas se resumía en un registro sinóptico de familias de Coleóptera, ordenadas filogenéticamente, adelante de las cuales se colocan varias columnas señalándose con X a la cual se encontró asociada la familia. Las columnas eran fitomasa en degradación, follaje, hongos, suelo, estiércol, atraídos por luz y una última llamada "otra situación" empleada para señalar al lector que en las colectas detalladas o en miscelánea se encontraba un dato particular de sustrato o circunstancia de colecta para dicha familia o categoría taxonómica menor. Teniendo en cuenta la conformación del registro sinóptico de familias por zonas, solo se consignó en el informe final a las colectas "detallada" o "miscelánea" que aportaron datos claves en la conformación de dicho registro.

Los sistemas taxonómicos empleados fueron los propuestos por Crowson (1967), Blackwelder (1944) y las diagnosis de algunas familias de Costa Lima (1953), Borrer (1971), Arnett (1966) y White (1983).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Familias halladas

A través del estudio, se constató la existencia, en las diferentes zonas del Valle, de 78 familias de Coleoptera; siete pertenecientes al suborden Adephaga (Rhysodidae, Paussidae, Cicindelidae, Carabidae, Dytiscidae, Noteridae, Gyrinidae) y 71 al suborden Polyphaga: Hydrophilidae, Histeridae, Ptilidae, Scydmaenidae, Silphidae, Scapidae, Staphylinidae, Pselaphidae, Lucanidae, Passalidae, Scarabaeidae, Helodidae, Dascillidae, Psephenidae, Ptilodactylidae, Chelonariidae, Heteroceridae, Limnichidae, Dryopidae, Elmidae, Buprestidae, Rhipiceridae, Callirhipidae, Elateridae, Trixagidae, Phengodidae, Lampyridae, Cantharidae, Lycidae, Nosodendridae, Dermestidae, Anobiidae, Bostrichidae, Ptinidae,

Lyctidae, Trogositidae, Cleridae, Dasytidae, Malachiidae, Lymexylonidae, Nitidulidae, Cucujidae, Biphyllidae, Languriidae, Erotylidae, Phalacridae, Corylophidae, Coccinellidae, Endomychidae, Cisidae, Mycetophagidae, Colydiidae, Nilionidae, Tenebrionidae, Lagriidae, Alleculidae, Melandryidae, Mordellidae, Rhypiphoridae, Oedemeridae, Meloidae, Anthicidae, Pedilidae, Cerambycidae, Bruchidae, Chrysomelidae, Anthribidae, Brentidae, Curculionidae, Scolytidae, Platypodidae (Stylopidae). Los muestreos coleopterológicos registraron, para las diferentes zonas un número de familias así: zona Cordillera Occidental 62, zona Litoral 61, zona Cordillera Central 45, zona Plana 57 (Figura 2).

3.2. Zona plana

En la zona plana se registraron 57 familias de Coleóptera, agrupadas 6 en el suborden Adephaga y 51 en el Polyphaga.

Tal registro de familias, se explica en gran parte, por la suma de condiciones ambientales favorables ofrecidas por la zona muestreada, formaciones vegetales, variados habitats, etc., lo cual representa condiciones adecuadas para los coleópteros y demás grupos zoológicos que se distribuyan en la mencionada región.

Teniendo en cuenta estas condiciones medio ambientales favorables y la cantidad de colectas detalladas y en miscelánea realizadas en la zona, se considera que ésta presenta relativa baja diversidad de Coleópteros, a nivel de familias y grupos taxonómicos menores. Dicha situación se encuentra íntimamente ligada a la baja diversidad vegetal actual de la zona (gran parte del área está destinada al sostenimiento de monocultivos de caña de azúcar y otros pocos cultivos también intensivos, de grano, fibra, aceite, etc.), a la desaparición paulatina de los ecosistemas lénicos (madreviejas, lagunas, charcos), el uso inadecuado e intensivo de agrotóxicos, al cambio drástico de condiciones ecológicas originadas por labores culturales múltiples, etc. Todas estas situaciones han originado una simplificación eco-

lógica y/o pérdida de las condiciones medioambientales favorables anteriormente ofrecidas por la zona, de tal manera que los coleópteros han disminuido notoriamente su diversidad y muchos grupos taxonómicos menores su área de distribución. Esta baja diversidad se evidencia al comparar las colectas detalladas y las misceláneas de la zona plana, con sus equivalentes de las restantes zonas. Muchas de las familias de coleóptera registradas para la zona plana son aporte de las colectas varias o miscelánea, mientras que las otras zonas tienen su mayor fuente de registros, en las colectas detalladas.

Lymexylonidae, Mordellidae, Cerambycidae-Prioninae, algunos Scarabaeidae - Dynastinae, Colydiidae y Passalidae entre otras familias o grupos taxonómicos menores, fueron más abundantes en otras zonas en donde cantidades de maderas en descomposición suplen sus necesidades xilófagas. Esto se evidencia en los muestreos de las otras zonas, en las cuales dichos grupos muestran amplio rango altitudinal de distribución.

En cuanto a esto, Passalidae, es el caso más notorio ya que su rango altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 3100 m.s.n.m., cabría preguntarse entonces, qué razón, diferentes a la falta de alimento y sustrato, podría explicar su no presencia general en la zona plana y el marginamiento de este grupo a los bordes del piedemonte en ambas cordilleras.

Scarabaeidae presenta períodos de aparición cíclicos, ligados a las épocas lluviosas de la zona en discusión; los de ciclo de vida anual se reparten en uno de los picos lluviosos, como es el caso de *Podischnus* sp. cuyo período de aparición se presenta en los meses lluviosos de septiembre - octubre. La elección de esta época propicia para el apareamiento se explica por las favorables condiciones medioambientales ofrecidas en los ciclos lluviosos (sustratos blandos, adecuada temperatura y humedad relativa).

Los Scarabaeidae más frecuentes en la zo-

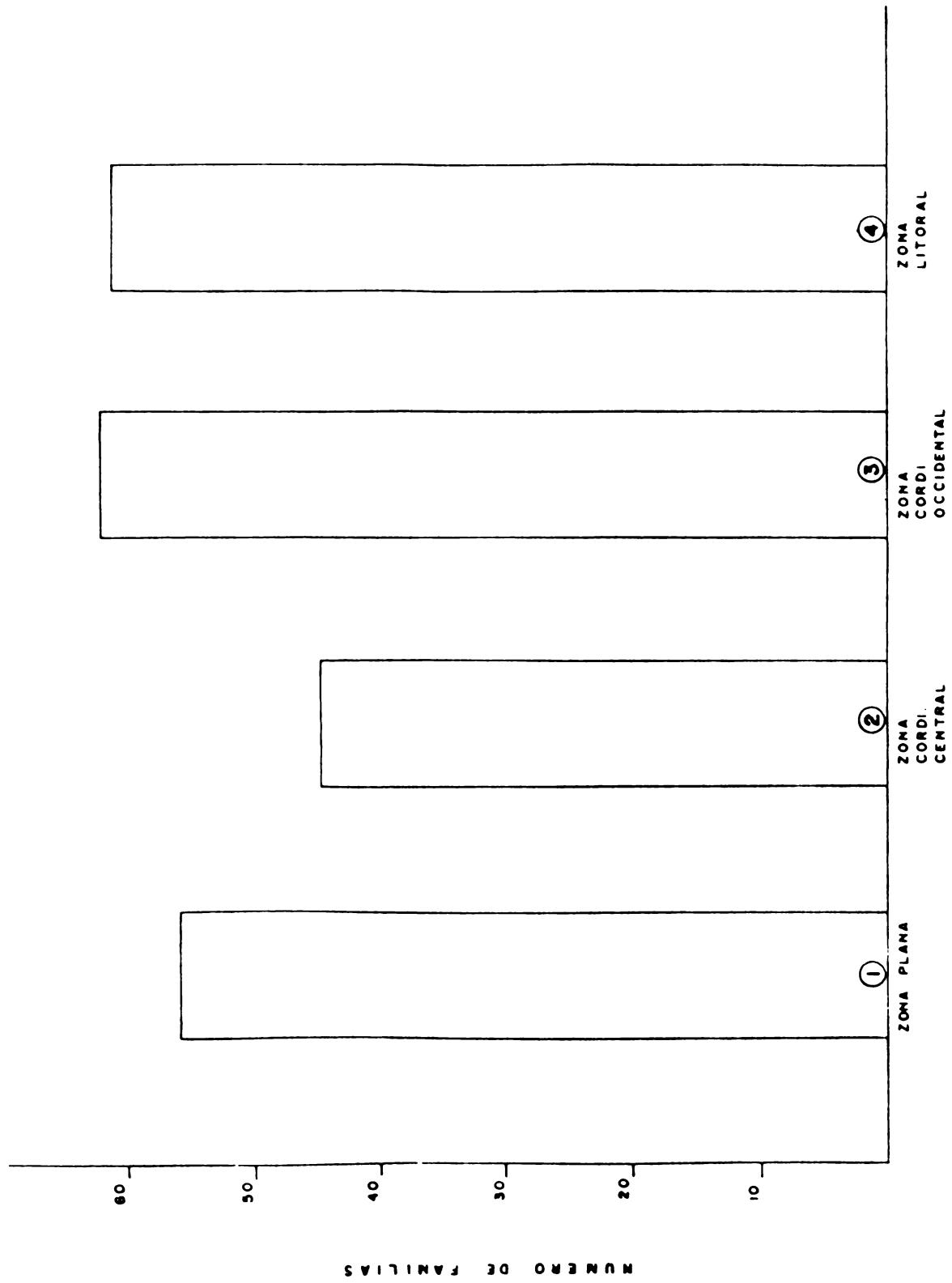


Figura 2. Diagrama de barras que ilustra la cantidad de familias registradas en las diferentes zonas evaluadas

na plana, según el registro son aquellos xilófagos poco exigentes como son *Macraspis* sp (Rutelinae) *Gimnetis* sp. (Cetoniidae) y otros ya sea por su reducido tamaño- el cual demanda menor cantidad de fitomasa en degradación- o por la demanda de ésta en estado más avanzado de descomposición lo cual permite una consecución más fácil. Cetoniinae, Rutelinae y Melonthinae tiene representantes que cumplen tales requisitos y sus estados larvales se desarrollan en pequeños troncos descompuestos de alambrados o ramas secas de pequeños áboles.

Los estercoleros, Coprinae, Aphodiinae y Troginae, son abundantes todo el año, no presenta apariciones cíclicas y dominan en aquellas áreas en donde el manejo de la producción agropecuaria las provea abundante estiércol.

De las 17 familias restantes existen grupos como Coccinellidae, Bruchidae - Pachymerinae, Bostrichidae, Scolytidae, Platypodidae, Lyctidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, de notoria importancia ecológica como descomponedores de fitomasa en degradación, otros que actúan como controladores biológicos de importancia económica y familias con especies dañinas pero con gran cantidad de especies de no importancia económica asociados con sustratos no comerciales, como son Bruchidae - Pachymerinae y Anthribidae, exceptuando algunas especies de Araecerinae.

Algunas pequeñas reservas forestales de la zona plana, al igual que los relictos selváticos que bordean el piedemonte cordillerano, estuarios menores lóticos o lóticos con la vegetación circundante arbustiva y algo diversificada, son los elementos sostenedores de la diversidad de entomofauna a nivel de Coleópteros en la zona plana del departamento del Valle.

3.3. Zona Cordillera Central.

En la zona cordillera central se registraron 45 familias de Coleóptera, 4 del suborden Adephaga y 41 del Polyphaga.

Carabidae, con más especies y hábitos, se encuentra en muchas circunstancias, oculto bajo troncos, sobre follaje, a orillas de ríos, etc. Su comportamiento se ajusta a lo encontrado en la literatura excepto en algunas zonas de Barragán, en donde se encontraron varios adultos juntos, en varias ocasiones y en dos de ellas acompañados de estados larvales; no se insinúa, sin embargo, gregarismo sino la aparente no presencia de comportamiento cannibalístico en esta especie.

Passalidae fue frecuente en toda la zona y solo disminuyó sensiblemente en áreas de extrema intervención dedicadas a la ganadería.

Lucanidae, colectados sólo de la subfamilia Chiasognathinae, fueron significativamente abundantes en esta zona; pero no se les encontró en grupos tan grandes como los de la zona cordillera occidental.

Scarabaeidae, Chrysomelidae, Scolytidae, Ptinodactylidae, Platypodidae estuvieron abundantemente representadas.

A pesar de que el presente trabajo registró número menor de familias en la zona cordillera central que en la zona plana, se considera a la primera más rica en familias, pero con un registro menor, debido a la relativa menor oportunidad de muestreo.

Muchas especies presentan picos poblacionales de adultos o períodos de aparición, ligados a los ciclos lluviosos, de tal forma que en estos momentos se hace más notoria la abundancia y diversidad de esta zona; el mismo pico temporal en la zona plana presenta gran pobreza en especies pero mayores poblaciones en las relativamente pocas especies bien adaptadas a las actuales circunstancias. Scarabaeidae- Dynastinae es el grupo que más se acoge a este modelo, en ambas zonas, pero es más notorio en la zona cordillera central por la concentración de especies y su cantidad en poblaciones.

3.4. Zona Cordillera Occidental

Las 62 familias presentadas en el registro sinóptico de la zona cordillera occidental, es un dato que coincide con lo esperado; desde un principio se consideró a esta zona como la de mayor número de registro. Entre las varias razones que dieron base a tal hipótesis se encuentra su mayor cantidad de área en formaciones vegetales naturales, la diversificación de las mismas por la variación altitudinal propia de las cordilleras, el rico aporte vegetal faunístico cedido por su proximidad a la zona litoral y su selva pluvial tropical, calificado como uno de los ecosistemas selváticos más ricos del mundo.

El rango altitudinal y los efectos de éste en la diversificación florística y faunística hacen equivalentes la zona cordillera occidental y la central, pero los muestreos dan a conocer una interacción entre las selvas subandinas y tropicales que incrementa notoriamente la variedad de grupos allí distribuidos y hasta cierto punto facilita una mayor colecta.

Como se puede observar en los registros sinópticos, en ambas cordilleras ocurrió gran cantidad de familias y grupos taxonómicos menores comunes a las dos zonas. Como es a penas obvio, el punto ya comentado sobre la mayor superficie de formaciones vegetales no intervenida en la zona cordillera occidental, es un factor que amplia la diferencia de los registros a nivel de familias y grupos taxonómicos menores, ya no por el abundante número presente en esta última zona, si no por el bajo registro coleópterológico general en la zona cordillera central a causa de la tala y drástica modificación de la vegetación natural en extensas áreas. No se debe olvidar tampoco que es más antiguo el manejo antrópico en la zona cordillera central.

Aunque muchas familias y grupos taxonómicos menores son comunes a ambas zonas cordilleranas, se encuentran algunos casos en que ciertas categorías taxonómicas hacen evidente la diferencia coleópteral e involucran un nuevo ele-

mento indicador de la exuberancia: el gigantismo de algunas especies.

Esta situación se puede explicar empleando para ello ejemplos de un solo grupo taxonómico, en el cual se presentan similitudes y marcadas diferencias: La superfamilia Scarabaeoidea. Por ejemplo en Scarabaeidae -Dynastinae hay géneros, como *Ancognatha*, *Golofa* y *Heterogomphus*, con especies, hábitos y períodos de aparición iguales o muy próximos, todos ellos dominantes, indicadores de la diversidad y la exuberancia y comunes a ambas zonas cordilleranas. Pero el mismo grupo Dynastinae presenta en la zona cordillera occidental especies de géneros poco frecuentes o ausentes en los puntos muestreados de la zona cordillera central, como *Dynastes* spp. y *Megasoma* sp., los ejemplos más típicos de tal exuberancia.

Conviene aclarar que estas especies de los géneros *Dynastes* y *Megasoma*, no son características exclusiva de la zona cordillera occidental sino que son aportes de su vecindad con la zona litoral, presentando poblaciones altas en la zona cordillera occidental.

El otro grupo de Scarabaeoidea que marcó diferencias significativas en las dos zonas cordilleranas fue Lucanidae. En primer término se debe comentar que no fue posible encontrar géneros comunes a ambas zonas cordilleranas. La zona cordillera occidental se caracterizó por presentar Lucanidae - Cladognathinae y otros cerca a Platycerinae, con características gregarias, machos y hembras se desplazan en grupos de 15 a 30 parejas y se alimentan de los exudados de plantas Lauraceas; difícilmente se encuentran adultos en el suelo y más escaso aún encontrar adultos bajo troncos descompuestos. En la zona cordillera central dominan entre otros los Lucanidae - Chiasognathinae, en los cuales no se pudo determinar gregarismos; se encontraron grupos menores de tres a cuatro hembras ovipositiendo bajo troncos. En repetidas ocasiones se encontró en este caso y casi siempre tales ejemplares asociados con troncos descompuestos.

Al igual que en la otra zona cordillerana occidental, se presenta estrecha relación entre la abundancia en fitomasa en degradación y los xilófagos y también entre aquella y los Eucariotas degradadores (hongos) y micófagos. Todos estos son elementos del sistema que diversifican la entomofauna a nivel de Coleóptero s o por lo menos la mantienen.

3.5. Zona Litoral

En la zona litoral se presentaron 61 familias, 5 de las cuales pertenecen al suborden Adephaga y 56 al suborden Polyphaga.

Varios de los factores que sustentan la amplia gama de familias y especies de esta zona, son comunes a la zona cordillera occidental excepto, el mayor ciclo pluviométrico, temperatura promedio y diversidad de especies en sus formaciones vegetales. Derivado de lo anterior se presenta menor variación térmica por el efecto amortiguador de la alta humedad relativa y de las formaciones selváticas de la zona. Los mencionados factores sumados propician no solo la diversidad a diferentes niveles, si no además un elemento característico de los ecosistemas selváticos neotropicales: el gigantismo de los insectos y en especial de los Coleópteros.

Otro factor responsable de la diversidad registrada en la zona litoral es la interacción entre esta y la zona cordillera occidental, la primera aportando elementos propios de las selvas pluviales y la segunda de las formaciones selváticas con amplio gradiente altitudinal; esta interacción, obviamente, opera en ambos sentidos; por ello también es comentada para la zona cordillera occidental.

En cuanto al gigantismo de los insectos, no se hace alusión a este como una característica notoria únicamente por grupos como Scarabaeidae - Dynastinae, Cerambycidae - Prioninae, Lamiinae y Passalidae - Passalinae; si no además en aquellos grupos que presentan gigantismo relativo al patrón dimensional de su familia, co-

mo algunas especies de Curculionidae Rhynchophorinae, Tenebrionidae - Tenebrioninae, Chrysomelidae - Alurnini, Antrhribidae - Pleurocerinae, Buprestidae - Chalcophorini, Carabidae - Brachinini, Elateridae - Pyrophorinae, Bruchidae - Pachymerinae y grupos no determinados en categorías taxonómicas menores de Brentidae, Staphilinidae, Languriidae, Erotylidae, etc. El gigantismo relativo es una condición que se presenta en muchas familias pero la tendencia dominante es el tamaño reducido en la mayoría de coleópteros. La fitomasa producida por las selvas muy húmedas o pluviales, explica en gran parte la abundancia y mayor tamaño de algunos xilófagos y micófagos.

Los coleópteros de la zona litoral acusaron en su mayoría marcado equilibrio poblacional de tal forma que de una especie se colectaron pocos individuos en cada muestreo. Algunas familias se apartaron de este esquema, ya que presentaron comportamiento gregario y en una sola colonia se encontraron muchos individuos en estado larval o adulto; este es el caso de Passalidae y algunas especies de Tenebrionidae.

Los períodos de aparición (picos poblacionales de adultos) de ciertas familias que en la zona plan y cordillera central son notorias por la gran cantidad de individuos; en la zona litoral son tan atenuados que solo se nota en parte, cuanto se repite varias veces la colecta de una especie en particular.

Es probable que al no existir marcada diferencia pluviométrica entre el período lluvioso y seco en la zona litoral, tampoco se expliquen períodos de aparición en tal condición, si no desde el punto de vista de la mayor probabilidad reproductiva.

4. CONCLUSIONES

4.1. A través de los muestreos realizados durante el presente estudio en las diferentes formaciones ecológicas del Valle, se pudo

constatar la presencia de 78 familias de Colcóptera, seis del suborden Adephaga y 71 del suborden Polyphaga.

- 4.2. Las zonas de acuerdo con las colectas tuvieron la secuencia: zona cordillera occidental (62), zona litoral (61), zona plana (57) y zona cordillera central (45); pero teniendo en cuenta la cantidad y diversidad en formaciones ecológicas naturales podría ser: zona litoral, zona cordillera occidental, zona cordillera central y zona plana.
- 4.3. De acuerdo a la revisión bibliográfica, la mayoría de las familias de coleópteros registradas (más de la mitad) son inocuas a las actividades productivas del hombre, pero sus roles ecológicos son de gran importancia en los ecosistemas selváticos muestreados.
- 4.4. Los principales sustratos o circunstancias de colecta a los cuales se encontraron asociadas las familias de coleópteros fueron: fitomasa en degradación, follaje, estiércol, hongos, suelo y atraídos por luz.
- 4.5. Se señaló a las zonas cordillera occidental, litoral y cordillera central como fuente de biocontroladores de especies plagas, vegetales hospederos de los mismos y de otros vegetales de interés en las prácticas culturales de bio-control o regulación de especies dañinas.
- 4.6. En las áreas intervenidas antrópicamente, se señaló a las reservas forestales menores, pequeños ecosistemas acuáticos, lóticos o lénticos, con reborde en sucesión natural parcial y zonas con vegetación variada, como sostenedores de la diversidad a nivel de coleóptera y fuente de biocontroladores de éstos y otros organismos.
- 4.7. El comportamiento de los coleópteros en los ecosistemas selváticos muestreados, aparentemente muy aleatorio, es bastante predecible presentándose en ellos ci-

clos y dinámicas muchas veces definidas por factores climáticos, productividad de biomasa y diversidad biótica de los ecosistemas naturales, complejidad del sustrato alimenticio y demás circunstancias medioambientales presentes en tales medios tropicales.

5. BIBLIOGRAFIA

1. ARNETT, R. H. *The beetle of the United States*. American Entomological Institute Michigan USA, 1966. 112 p.
2. BLACKWELDER, R. E. *Checklist of the coleopterous insect of Mexico, Central America, West Indies and South America*. U. S. National Museum. 1944-47. 925 p.
3. BORROR, D. J. and DE LONG, D. M. *An introduction to the study of insect*. New York, Holt Rinehart and Winston, 1964. p: 239-341.
4. COSTA LIMA, A. M. *Insetos do Brasil*. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomía, 1953. v. 7 - 10.
5. CROWSON, R. A. *The biology of the Coleoptera*. London, Academic, 1981. 802 p.
6. CROWSON, R. A. *The natural classification of the families of Coleoptera*. London, Nathaniel. 1967. 187 p.
7. GENTRY, A. *Sumario de patrones fitogeográficos neotropicales y sus aplicaciones para el desarrollo de la Amazonía*. Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. v. 26, n. 61. Noviembre de 1986.
8. PATIÑO, H. *Malezas matorral, restojo recurso natural de inestimable valor ignorado*. Revista COAGRO, n. 30. p. 9-22. 1980.
9. PATIÑO, H. y QUINTERO, H. *Trascendencia ecológica de la selva tropical con referencia especial al neotrópico. Partes I y II*. Revista COAGRO. n. 38 y 39.
10. WHITE, R. E. *A field guide to the beetles of North America*. Boston, Houghton Mifflin, 1983. 368 p. (The Peterson Field Guide Series).