

CESPEDESIA



INCIVA
Patrimonio Vital

Publicación de INCIVA

Instituto para la Investigación y la Preservación del
Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca

ISSN 0121-0866

Volumen 26

Número 80

Diciembre 2003



I N C I V A



CESPEDESIA

Publicación en honor al científico y prócer de la independencia de Colombia

JUAN MARÍA CÉSPEDES 1776 - 1848

*

Dedicada a la divulgación de investigaciones científicas
en los campos de los recursos naturales y sociales
Boletín Científico de la Gobernación del Valle del Cauca

*

Registrado en la Sección de Registro de la Propiedad Intelectual
y Publicaciones del Ministerio de Gobierno. Resolución N° 0270
de Marzo de 1972

Licencia del Ministerio de Comunicaciones No. 341
Registro No. 516 de tarifa para Libros y Revistas
Permiso No. 341 - Adpostal
ISSN 0121 - 0866

*

La responsabilidad de las ideas y conceptos emitidos en esta publicación,
corresponde a sus autores.
La colaboración es solicitada

*

Toda correspondencia debe dirigirse a:
CESPEDESIA - INCIVA
Calle 6 No. 24-80 Avenida Roosevelt piso 4, Cali - Colombia
Fax No. 5583477 Cali
Apartado Aéreo 2705
Correo electrónico: inciva@telesat.com.co

*

Se solicita canje. Pedese permuta. On demande
échange. We ask for exchange. Man bittet um
Publikationsaustausch



Cespedesia

Volumen 26

Número 80

Diciembre 2003

Editor: Germán Parra Valencia M.Sc.
Asistente Editorial: Liliana García Meneses –
Norma Ibón Rallón Afanador

CONTENIDO

NOTAS EDITORIALES 5

ARTICULOS

- Evaluación de la Diversidad de Arañas Tejedoras en áreas de Alta Montaña, Cordillera Occidental, Parque Nacional Natural Farallones de Cali, del Valle del Cauca
María Mercedes Medina Muñoz 7
- Murciélagos caseros: Refugios antrópicos y manejo preventivo en Cali (Colombia).
Carlos Arturo Saavedra-R, Michael Alberico & Hugo García Paredes 41
- Características Taxonómicas y de Hábitat utilizadas para diferenciar dos especies de Camarón Cabezudo *Heterocarpus hostilis* y *Heterocarpus vicarius* (Decapoda: Pandalidae) en el Pacífico colombiano
Milton Pedraza 57
- Estudio sobre Diversidad Florística mediante el establecimiento de Parcelas Permanentes de Investigación en el Parque Nacional Natural Farallones de Cali, Colombia. 71
- Stella Sarria Salas, Alvaro Cogollo Pacheco, & Wilson Devia Alvarez 71
- Un caso de Ingeniería Hidráulica Prehispánica en el sur del valle geográfico del río Cauca. Estadio del Deportivo Cali – Palmira
Sonia Blanco & María Lourdes González 97

Contents

Volume 10, Number 1, January 1988

Editorial: The Journal of the
Society for the History of
Medicine and Health Services

CONTENTS

ARTICLES

1. The History of the Journal of the
Society for the History of
Medicine and Health Services
2. The History of the Journal of the
Society for the History of
Medicine and Health Services
3. The History of the Journal of the
Society for the History of
Medicine and Health Services
4. The History of the Journal of the
Society for the History of
Medicine and Health Services
5. The History of the Journal of the
Society for the History of
Medicine and Health Services
6. The History of the Journal of the
Society for the History of
Medicine and Health Services
7. The History of the Journal of the
Society for the History of
Medicine and Health Services
8. The History of the Journal of the
Society for the History of
Medicine and Health Services
9. The History of the Journal of the
Society for the History of
Medicine and Health Services
10. The History of the Journal of the
Society for the History of
Medicine and Health Services

NOTAS EDITORIALES

En este número tenemos el agrado de presentar el resultado de la investigación realizada a través la Beca Víctor Manuel Patiño - Estímulo a la Investigación Científica en su versión 2001 -2002, cuya becaria fue la bióloga María Mercedes Medina Muñoz, quien realizó su trabajo sobre arañas tejedoras presentes en varios biótopos de alta montaña del Parque Nacional Natural Farallones de Cali en la Cordillera Occidental del departamento del Valle del Cauca y que contó con el apoyo de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Cali.

Entre los resultados mas relevantes de esta investigación se destaca que la diversidad de especies de arañas tejedoras varía de acuerdo al hábitat y ese número es mayor cuando los hábitats están menos intervenidos, lo que convierte a estas arañas en excelentes indicadoras de biotopos.

Posteriormente se presentan dos trabajos que han contado con la cofinanciación de COLCIENCIAS. La primera fue realizada por el biólogo Carlos Arturo Saavedra un estudiante de Maestría en Ciencias, Biología de la Universidad del Valle, en coautoría con el doctor Michael Alberico (q.e.p.d), Biólogo Ph.D, y el doctor Hugo García, arquitecto Ph.D. profesores ambos de esa universidad, quienes identificaron especies de murciélagos caseros y las características de las construcciones que les sirven de refugio en Cali y esbozan algunas medidas preventivas para el problema que causan estos mamíferos en las construcciones urbanas.

La segunda investigación se refiere a la diversidad florística encontrada en dos Parcelas Permanentes de Investigación (PPI) ubicadas en el Parque Nacional Natural Farallones de Cali, realizada por la bióloga Stella Sarria Salas, Magíster en Ecología y Ordenamiento Territorial y Biología Tropical de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales con sede en Cali, en compañía del biólogo Álvaro Cogollo Pacheco del Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín y el biólogo Wilson Devia Alvarez del Jardín Botánico Juan María Céspedes del INCIVA.

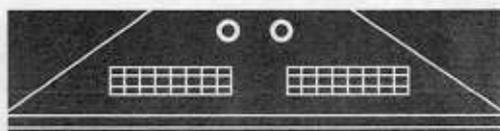
Es interesante resaltar como en solo dos parcelas de 500x20 m cada una se encontraron 173 especies de plantas con DAP mayor a 10 cm lo cual muestra la alta diversidad florística de la zona pero con baja dominancia y distribución aleatoria de especies, lo que es muy importante para el manejo sostenible de zonas semejantes.

Concluye la participación de artículos en biodiversidad un interesante trabajo del biólogo Milton Pedraza de la Universidad del Valle, Magíster en Ciencias, mención Pesquería de la Universidad de Concepción, quién con el apoyo del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA, presenta las características taxonómicas y de hábitat que permiten diferenciar dos especies de camarones que son alternativas de pesca comercial en el Pacífico colombiano.

El área de arqueología está representada con un artículo realizado por la antropóloga Sonia Blanco, investigadora del INCIVA quien en asocio con la también antropóloga María Lourdes González vinculada al grupo de Estudios Arqueológicos Regionales de la Universidad del Cauca, presentan evidencias de ingeniería hidráulica prehispánica que permitían controlar el nivel freático de esas zonas periódicamente inundadas por las crecientes del río Cauca y tributarios cercanos en el sur del valle geográfico del río Cauca entre Cali y Palmira. La investigación se logró gracias a la aplicación de la normatividad sobre el patrimonio arqueológico y a la colaboración de los constructores de la nueva sede del Estadio del Deportivo Cali. Como resultado adicional del estudio, se logró detectar que obras de ingeniería asociadas a tumbas prehispánicas realizadas por pobladores de períodos Tempranos fueron reutilizadas por pobladores de períodos Tardíos.

GERMAN PARRA VALENCIA M.Sc

Editor



EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ARAÑAS TEJEDORAS EN ÁREAS DE ALTA MONTAÑA, CORDILLERA OCCIDENTAL, PARQUE NACIONAL NATURAL FARALLONES DE CALI, VALLE DEL CAUCA

María Mercedes Medina Muñoz¹

RESUMEN

Se evaluaron y compararon tanto los patrones de diversidad como la estructura y composición de una comunidad de arañas tejedoras bajo diferentes condiciones del hábitat (bosque, rastrojo y cultivo) en áreas de la ecoregión montañosa del Parque Nacional Natural Farallones, Cali, V. Para los censos poblacionales se empleó un método de muestreo con pseudoreplicación. Los sitios de estudio se localizaron en áreas que presentan un grado de conservación diferencial, a saber: condiciones naturales (bosque primario) y condiciones alteradas (rastrojo bajo, rastrojo alto, bosque secundario y cultivo). En cada biotopo estudiado, se ubicaron entre treinta (30) y cincuenta (50) parcelas de muestreo de un (1) metro cuadrado cada una. En cada parcela se registraron las siguientes variables topográficas y de vegetación: altura, inclinación y orientación de la parcela, densidad de plantas, cobertura y presencia de especies vegetales.

¹ María Mercedes Medina Muñoz, Ecológa -Esp. Investigadora Asociada INCIVA

Adicionalmente, se colectaron datos relacionados con la calidad de las telarañas (longitud de la tela, distancia de la tela sobre el suelo, número de presas en la tela, distancia a la tela vecina más cercana) y sobre la capturabilidad y tipo de presas en la tela. El grado de heterogeneidad-diversidad- de la araneofauna fue evaluado a través de un Análisis de Afinidad.

Los resultados obtenidos sugieren una alta heterogeneidad de la comunidad de arañas tejedoras, y también permiten identificar grupos de especies asociados a biotopos bien diferenciados. Se registraron 1016 adultos distribuidos en 136 morfoespecies y 16 familias. Las familias con mayor riqueza de morfoespecies fueron Araneidae, Linyphiidae, Theridiosomatidae y Tetragnathidae. Se discute la importancia de algunas variables ambientales en la determinación de los patrones reportados de diversidad.

Palabras claves: *Arañas tejedoras, Patrones de diversidad, Análisis de Afinidad, Calidad de las telarañas, Parque Nacional Natural Farallones.*

ABSTRACT

It was evaluated and compared both the diversity patterns and the structure and composition of a web-spider community under different habitat conditions (forest, shrub vegetation and crops) in areas of the mountain ecoregion at Farallones National Park, Cali, V. For population censuses, it was used a sampling method with pseudoreplication. The study sites were located in areas with a different conservation degree such as natural (primary forest) and altered conditions (low- shrub community, high-shrub community, secondary forest and crops). Between thirty (30) and fifty (50) sample plots of a one (1) square-meter width were located on each study plot (biotype). The following topographic and vegetation variables were registered on each sample plot: elevation, slope and aspect, plants density, covert and presence of plant species. Additionally, data were gathered regarding web-spider quality (web long, web distance from soil, number of prey on web, distance to the closest web) and prey catchability. The degree of heterogeneity of the spider community was evaluated by an Affinity Analysis.

The obtained results suggest a high heterogeneity of the web-spider community and they also permit to identify group of species associated to a well defined biotype. A total of 1016 adults distributed in 136 morphospecies and 16 families were registered. The families with a major morphospecies richness were Araneidae, Linyphiidae, Theridiosomatidae and Tetragnathidae. It is discussed the importance of some environmental variables in determining the reported diversity pattern.

Key words: *Web-spiders, Diversity patterns, Affinity Analysis, Web-spiders quality, Farallones National Park.*

INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental de este estudio fue el de documentar las relaciones entre la diversidad de morfoespecies de arañas tejedoras y las características del hábitat utilizado, discriminadas por biotopo. Tales relaciones son de gran valor predictivo para determinar los efectos de la alteración del hábitat sobre la araneofauna residente y para la identificación de especies o grupos de especies sensibles a tales alteraciones –bioindicadoras de calidad de hábitat- (Uetz 1979, Bultman & Uetz 1982, Young & Lockley 1994, Silva & Coddington 1996, Medina 1997).

Las arañas constituyen uno de los grupos taxonómicos más diversificados en Colombia (Flórez & Sánchez 1995). Tales autores recopilaron las especies de arañas registradas para Colombia, reportando un total de 600 especies distribuidas en 245 géneros y 50 familias. En el caso particular del departamento del Valle del Cauca, Flórez (1996) reporta un total de 120 especies distribuidas en 105 géneros, con 41 especies endémicas para la región. El mismo autor, en un estudio sobre las comunidades de arañas del PNN Farallones, restringido al sector El Topacio -en una localidad de bosque muy húmedo subtropical-, colectó un total de 522 especímenes agrupados en 159 morfoespecies, 24 familias y 2 Subórdenes (Flórez 2001). En este estudio, se reseña la diversidad detectada (a nivel de morfoespecies y familias), la abundancia, la preferencia por microhábitats específicos y la eficiencia de varios métodos de captura empleados.

La mayor parte de los estudios realizados sobre la araneofauna en Colombia han estado orientados hacia aspectos bioecológicos, taxonómicos y etológicos (Platnick 1975, Eberhard 1975 – 1980, Opell 1979, Chacón & Eberhard 1980, Castillo & Eberhard 1983, Levi 1985 – 1995, Lourenco 1990, Bastidas 1992, Flórez 1990 – 2001, Villegas 1995, Vallejo 1996), y en muy pocos casos se hallan implicadas las comunidades de arañas y su relación con el tipo y calidad del hábitat ocupado. Medina (1997) realizó un estudio sobre la variación en la estructura, composición, distribución y diversidad en una comunidad de arañas tejedoras asociada a tres biotopos distintivos –rastrojo, bosque y cultivo- en áreas alteradas de la Meseta de Popayán, Cauca. Aún cuando no se reportan diferencias significativas en los atributos de la comunidad entre los biotopos, en dicho estudio se asocian algunas morfoespecies de arañas a tipos específicos de hábitat, resaltándose su función como bioindicadoras de calidad de los mismos.

Las diferentes especies de arañas pueden ocupar una variedad de hábitats, preferencialmente terrestres, que definen su abundancia, distribución y diversidad (Chacón & Eberhard 1980, Bastidas 1992, Flórez 1996, Vallejo 1996). Es factible suponer que la estructura y composición de la vegetación –particularmente la usada para la construcción de telas-, la disponibilidad de alimento –insectos presa-, la calidad misma de la tela en su función de capturar insectos, algunos factores microambientales – humedad relativa, radiación solar y temperatura entre otros-, y la naturaleza y grado de intervención antrópica en un área, sean determinantes en el establecimiento de diferencias en la diversidad de la comunidad de arañas entre hábitats con diferente grado de conservación.

En el presente estudio, la evaluación de la diversidad de arañas tejedoras fue definida no solo en términos de la variabilidad en los atributos de la comunidad (composición y riqueza, diversidad alfa, diversidad beta o similaridad entre áreas, diversidad mosaico o de sitios ocupados y capturabilidad de presas), sino también en términos de las variaciones estructurales de la vegetación (número y tipo de plantas usadas como soporte para la construcción de telas) y de las características –calidad- de las telarañas (longitud, altura sobre el suelo, distancia al vecino más cercano, presencia de presas consumidas), ya que estas pueden marcar un punto de diferencia en la variación de la diversidad entre sitios.

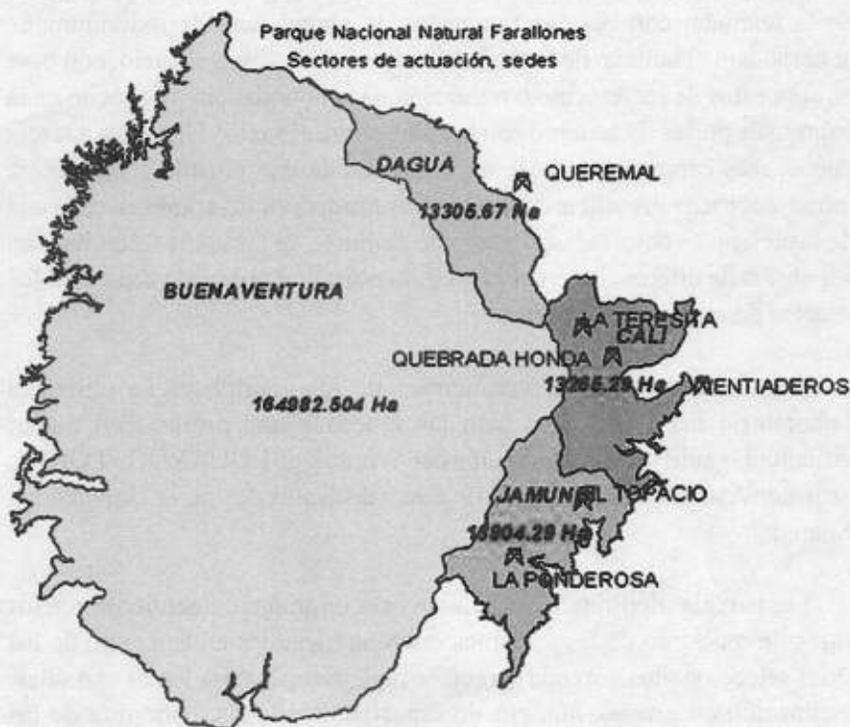
METODOLOGÍA

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio forma parte del Parque Nacional Natural Farallones, Cali, V. y se ubica en el flanco oriental de la Cordillera Occidental, en los municipios de Cali y Dagua. El Parque tiene una extensión de 150.000 ha. y está conformado por selvas de los pisos térmico cálido, templado y frío, con la mayor altitud a los 4.000 metros s.n.m.

Para propósitos de localización de los biotopos, se seleccionaron cinco (5) estaciones de muestreo ubicadas en los sectores Cali y Dagua del Parque, a saber: Estación El Topacio (sector del Corregimiento de Pance, a 1.760 m s.n.m.), Estación Hato Viejo (sector del Corregimiento de Pance, a 2.200 m s.n.m.),

MAPA PARQUE NACIONAL NATURAL FARALLONES



Estación Pichindé – Quebrada Honda (sector del corregimiento de Pichindé, a 1.800 m s.n.m.), Estación La Teresita (sector del corregimiento de Felidia, a 2.000 m s.n.m.), Estación El Queremal (sector del corregimiento El Queremal, a 1.700 m s.n.m.).

LOCALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

En cada uno de las anteriores estaciones, se identificaron cinco (5) biotopos diferenciales, a saber: Rastrojo Bajo, Rastrojo Alto, Bosque secundario, Bosque primario y Cultivos. Para la localización de las parcelas de censo de arañas en el área de estudio, se utilizó un diseño de muestreo estratificado, asignándose de manera aleatoria, entre 30 y 50 parcelas de muestreo de un (1) metro cuadrado cada una, en cada biotopo seleccionado.

CENSOS DE ARAÑAS

Antes de realizar los censos de arañas, se espolvoreó harina de maíz sobre la parcela, con el objeto de hacer visibles las telas. Los muestreos fueron realizados hasta 100 cm sobre el suelo y en cada parcela se registró la siguiente información: Densidad de las morfoespecies de arañas; Longitud de la telaraña, con base en supuestos de abundancia de individuos de acuerdo con el tamaño de la tela; Altura de la tela sobre el suelo, con base en supuestos de incremento o reducción de la abundancia y del éxito en la captura de presas de acuerdo con la altura sobre el suelo; Distancia a la tela vecina más cercana, con base en supuestos de una posible competencia intraespecífica; Presencia de presas consumidas por las arañas en cada una de las telarañas detectadas; Estado de madurez de las arañas, con base en supuestos de diferencias en el éxito de capturas de presas de acuerdo a los estados de madurez de la araña.

Para la determinación taxonómica de los ejemplares se utilizó el Laboratorio del INCIVA y para las muestras que presentaron mayor dificultad se solicitó la colaboración del Aracnólogo EDUARDO FLÓREZ, Profesor Asistente del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional.

Las parcelas delimitadas para los censos de arañas coincidieron con los sitios de muestreo de las variables microambientales en cada uno de los sitios seleccionados. En cada parcela se registraron las siguientes variables: inclinación en grados, número de especies de plantas, cobertura de las

especies vegetales (en porcentaje), presencia de las especies vegetales (en número).

ANÁLISIS DE DATOS

Para determinar y evaluar los patrones de diversidad de la comunidad de arañas tejedoras en el área del Parque Nacional Natural Farallones de Cali, se utilizaron diferentes métodos cuantitativos para combinar y comparar datos provenientes de un mosaico de tipos distintivos de biotopos diferenciables en el área de estudio. Uno de los métodos utilizados consistió en cuantificar el grado de heterogeneidad o complejidad del área – diversidad mosaico – a través del método conocido como Análisis de Afinidad. Para obtener valores de diversidad mosaico – diversidad de sitios ocupados – se utilizó el programa de computador “Affinity Analysis”. La diversidad mosaico constituye una medida de complejidad referida al número de gradientes ambientales de un área o ecoregión determinada, de tal manera que a mayor número de gradientes, mayor complejidad o heterogeneidad ambiental (Scheiner, 1992). Matemáticamente la diversidad mosaico es una función de la variación en la riqueza de especies entre comunidades y de la variación de la rareza entre las especies (Scheiner y Rey – Benayas, 1997). Aunque su uso no se ha popularizado en el Neotrópico, el análisis de afinidad constituye una herramienta cuantitativa de gran utilidad para predecir los efectos de diversas actividades antrópicas sobre la diversidad de una ecoregión.

En los análisis cuantitativos se consideraron treinta y tres (33) morfoespecies de arañas. Cada una tuvo una abundancia total superior de cuatro (4) individuos entre los biotopos considerados. No se incluyeron un gran número de morfoespecies representadas por un solo individuo (“singletons”), entre los que se destacan ejemplares sin identificar pertenecientes a las familias Uloboridae, Anyphaenidae, Mimetidae, Philodromidae, Symphytognathidae, Oxyopidae y Dictynidae.

Mediante el cálculo de un índice de similaridad se examinó el grado de superposición del hábitat entre las diferentes morfoespecies de arañas. Se utilizó un índice de similaridad cuantitativo – Distancia Euclidiana Cuadrada – y a partir de la matriz de asociación generada se elaboraron dendrogramas para agrupar las morfoespecies de arañas utilizando el método de centroides – weighted pair – group median (WPGM)-.

El análisis para determinar la importancia de las variables descritas arriba (véase censos de arañas) en la ordenación por "calidad" de las telarañas, fue el Análisis de Factores con una solución de componentes principales (Ludwig & Reynolds, 1988). Las coordenadas sobre los gradientes de distribución obtenidas mediante este análisis, se correlacionaron con las variables de mayor "peso" en la ordenación, con el objeto de examinar las relaciones entre las "características" de las telas y las diferencias encontradas entre los biotopos. También se buscó la relación de los componentes resultantes de la ordenación con la abundancia de las arañas.

RESULTADOS

El paisaje del área de estudio, cuantificado a través de la diversidad mosaico y discriminado por el número de biotopos incluidos y partiendo de datos de abundancia absoluta de las especies, se ilustra en la Tabla 1. En esta Tabla, además del número estimado de especies por sitio ocupado, se indica el número de especies únicas y el promedio de especies comunes por sitio. También se identifican los sitios modales (sitios ricos en especies comunes) y los sitios discordantes u "outliers" (sitios pobres en especies o con especies raras) (Tabla 1). Los sitios discriminados con alta riqueza de especies comunes fueron los siguientes: Rastrojo Alto en la localidad de El Queremal, Bosque Secundario también en la localidad de El Queremal, y Rastrojo Alto en El Topacio.

De otro lado, los sitios discordantes fueron identificados como: Rastrojo Alto en la localidad de Quebrada Honda, Bosque Secundario y Primario en Quebrada Honda, y Bosque Primario en la localidad de Hato Viejo. Este último fue considerado, no como un sitio pobre en especie, sino como un sitio con alta riqueza de especies raras.

La evaluación de la diversidad de la araneofauna del área de estudio, realizada a través del programa "Affinity Analysis", se resume en la Tabla 2. El número de gradientes yuxtapuestos fue cuantificado como diversidad mosaico (μ), con valores altos indicando la existencia de un mayor número de gradientes y por consiguiente de mayor complejidad. En este caso, el valor de diversidad mosaico reportado fue de $\mu = 5.47$, en una escala que

varía desde $\mu = 2.5$ (comunidad simple) hasta $\mu = 7.0$ (comunidad compleja) (Tabla 2). En esta Tabla se reportan además los valores promedio de diversidad alfa (∞), determinada por la riqueza de especies por sitio ocupado (en este caso, $\infty = 29.52$ especies) y de diversidad beta (β), o grado de diversidad entre comunidades (en este caso, $\beta = 61.2\%$). El número promedio de especies únicas entre sitios fue de 1.81 especies y el promedio de especies comunes fue calculado como igual a 13.84 especies (Tabla 2).

Los censos de arañas incluyeron 1016 individuos adultos distribuidos en 136 morfoespecies y 16 familias (Apéndice A). Del total, 205 individuos agrupados en 49 especies se distribuyeron en la localidad 5 – Queremal-; 351 individuos pertenecientes a tan solo 22 especies en la localidad 4 – El Topacio -; 292 individuos agrupados en 40 especies en la localidad 3 – Hato Viejo -; 283 individuos pertenecientes a 47 especies en la localidad 2 – La Teresita – y finalmente 231 individuos agrupados en 29 especies en la localidad 1 – Quebrada Honda - (Tabla 3). En la misma Tabla se presenta el número de morfoespecies representados por un solo individuo o singulares y los valores de los índices de riqueza, diversidad, equidad y número esperado de riqueza de especies.

Las familias de arañas tejedoras más diversas (con mayor número de morfoespecies) fueron Araneidae, Linyphidae, Theridiosomatidae y Tetragnathidae. (Figura 1). A su vez, las familias más abundantes (con mayor número de individuos) fueron en su orden Tetragnathidae, Linyphiidae, Araneidae, Theridiidae y Theridiosomatidae. En la Tabla 4 se condensan en forma resumida la distribución de la araneofauna en cinco (5) biotopos del Parque Nacional Natural Farallones, a saber: Biotopo 1: Rastrojo bajo, Biotopo 2: Rastrojo alto, Biotopo 3: Bosque secundario, Biotopo 4: Bosque primario, Biotopo 5: Cultivo. Del total de morfoespecies 297 individuos agrupados en 70 morfoespecies se distribuyeron en el biotopo 4 - Bosque primario-; 518 individuos pertenecientes a 17 especies en el biotopo 1 - Rastrojo bajo - y tan solo 48 individuos agrupados en 9 morfoespecies se distribuyeron en el Biotopo 5 - Cultivo.

Dos especies con idéntica utilización de hábitat (basado en la igualdad, en la distribución de sus abundancias) presentan un valor de superposición del hábitat alto (igual a 1). La Figura 2 ilustra el dendrograma resultante del análisis de grupos con los valores de distancia euclidiana cuadrada (método centroide, weighted pair – group / median) (Ludwig y Reynolds

1988). El índice de distancia euclidiana (Figura 2) muestra a las especies menos abundantes con los valores más altos de similaridad (traslape de hábitat) y a las más abundantes fusionándose tardíamente a los agrupamientos. El agrupamiento indica la formación de tres grupos con valores altos de similaridad, a saber: El primero de ellos está conformado por siete (7) especies (identificadas con los números 9, 14, 30, 32, 2, 28, 33); el segundo por seis (6) especies (identificadas como 8, 3, 7, 4, 18 y 12) y el tercero por cinco (5) especies (identificadas como 11, 17, 23, 19 y 31). La similitud de tales grupos está dada no solo por su distribución común en alguno (s) de los biotopos estudiados, sino también por sus abundancias registradas.

El primer grupo con un valor de alto de similitud incluye seis (6) de siete (7) morfoespecies (Linyphiidae 26, *Cyclosa sp1*, Theridiosomatidae 1, Theridiosomatidae 16, *Anelosimus sp.*, y Dipluridae sp) restringidas en su distribución al biotopo 4 - Bosque Primario.

Las morfoespecies constituyentes del segundo agrupamiento (Linyphiidae 22, Linyphiidae 20, Linyphiidae 9, Linyphiidae 10, Verrucosa sp2 y Araneidae 5) presentaron también una distribución restringida, en este caso a los biotopos Rastrojo y Bosque Secundario, sin una aparente discriminación entre Rastrojo Alto y Bajo.

De las cinco (5) morfoespecies que conforman el tercer agrupamiento, tres de ellas (Theridiosomatidae 11, *Micrathena crassa* y *Leucage sp2*) se distribuyeron en los biotopos Rastrojo Alto y Bosque Secundario. La especie Araneidae 3 solo fue reportada en el biotopo Cultivo con una muy baja densidad poblacional.

Las morfoespecies registradas con altas abundancias se fusionaron tardíamente en el dendrograma de la Figura 2 y no fue posible asignarlas a un biotopo específico. Entre ellas se destacan: *Leucage sp1*, *Chryssometa spp*, *Pronous sp*, *Chryssos sp*, *Tidarren* y *Gasteracantha cancriformis*.

Los resultados del Análisis de Factores con una solución de componentes principales (A.F.) basándose en las variables de calidad de las telarañas, se presentan en la Tabla 5. Este Tabla ilustra la ordenación de las variables en dos componentes principales según su contribución a la variabilidad total presente en los cinco (5) biotopos.

El componente I representa el ordenamiento de las telarañas desde aquellas ubicadas a mayor altura sobre el suelo y a mayor distancia con respecto a las telas vecinas más cercanas, hasta las telas más bajas sobre el suelo y más cercanas con respecto a las vecinas. En este caso el componente I se relacionó de manera lineal positiva con la variable distancia de la tela al suelo.

El segundo componente representa un gradiente de la longitud de la tela desde aquellas muy grandes hasta las más pequeñas. El segundo componente también se relacionó de manera lineal positiva con la variable longitud de la tela. El A.F. descartó el número de presas en la tela como variable importante para favorecer la abundancia de morfoespecies de arañas en alguno de los biotopos estudiados.

La variable más importante para explicar la variación en la composición de los biotopos a lo largo del componente I, fue la distancia a la tela vecina más cercana. La contribución de esta variable al coeficiente de determinación (R^2) fue de 65.7%, contrastando con el aporte bajo del número de presas a la variación en la composición de la aracnofauna entre los biotopos (41.2% en este caso). Para el componente II se encontró que ambas variables, longitud de la tela y distancia al vecino más cercano - fueron factores importantes para explicar las diferencias encontradas entre los biotopos; la contribución de la longitud de la tela fue del 63.1% y el aporte de la distancia a la tela vecina fue del 51.8% respectivamente.

Dado que los componentes I y II explicaron el 61.76% de la variabilidad entre los biotopos, se buscó su relación con la abundancia de arañas. Las coordenadas sobre los gradientes de distribución de los biotopos obtenidos mediante el Análisis de Factores se correlacionaron con la abundancia de arañas mediante Regresiones Múltiples para examinar la relación entre las características de las telas y la abundancia de arañas. La relación entre la abundancia de arañas y el eje de ordenación I se presenta en la Figura 3. El análisis de regresión correspondiente, no apoyó la hipótesis de influencia de las características mencionadas de las arañas sobre el número de individuos (R^2 adj = -0.009, $p=0.27$). Sin embargo, hay una tendencia no significativa al incremento en el número de individuos, cuanto mayor sea no solo la distancia de la tela al suelo, sino también la longitud de la tela y la distancia de la telaraña con respecto a la tela vecina.

En este estudio se registró la utilización de cincuenta y cinco (55) especies vegetales por treinta y tres (33) especies de arañas tejedoras en el área de estudio (Apéndice B). Tal utilización refiere a la selección como soporte para la construcción de telas de una especie vegetal en particular por parte de una de las especies de arañas consideradas. La relación entre arañas y plantas usadas para construcción de telas ayuda a describir el hábitat ocupado por una determinada morfoespecie dentro del área de estudio.

Entre las especies vegetales más utilizadas por la araneofauna local se encuentran las siguientes: *Balsamina impanties*, *Pteridium aquilinum*, *Anthurium pedatum*, *Guatteria sp*, *Toxicodendron striara*, *Sanicula cf*. Las siguientes especies fueron usadas en menor proporción: *Alchomea sp*, *Heliconia sp1*, *Heliconia sp2*, *Piper laceaefolium*, *Miconia sp1*, *Miconia caudata*, *Nectandra sp*, *Ficus sp*, *Banara guianensis*, *Solanum inopinum*, y *Eugenia jambos*.

Las especies de arañas que utilizan una mayor riqueza de plantas (superior a 10 especies) como soporte de telas, son las siguientes: Araneidae 5, Leucage sp1, Linyphiidae 3, Cyclosa 2 y Linyphiidae 14. A groso modo tales especies pueden ser consideradas como generalistas para construcciones de tela. Por el contrario, entre las especies de arañas que utilizaron el menor número de especies vegetales (menor de 3 especies) como soporte de telas, se destacan: Linyphiidae 26, Cyclosa 1, Chrysometa 1, Anelosimus sp, Araneus 2, Tidarren sp., Teheridiosomatidae 11 y Dipluridae sp. Estas especies pueden ser consideradas como especialistas en el uso de soportes para elaboración de telas. En el apéndice C se reporta la composición y distribución de las especies vegetales por biotopo, utilizadas como soporte para la construcción de telarañas.

DISCUSIÓN

El valor calculado de la diversidad mosaico ($\mu = 5.47$) indica un grado relativamente alto de complejidad de la araneofauna del Parque Nacional Natural Farallones. A su vez, la variabilidad explicada del 98% en el comportamiento de los datos, sugiere un alto grado de confiabilidad en dicho valor (Tabla 2). Tal complejidad, evidenciada por la existencia de un

número alto de gradientes ambientales yuxtapuestos, se considera una función primaria, no solo de la alta variabilidad en la riqueza de especies de las comunidades asociadas a cada uno de los biotopos estudiados sino también en la variación con respecto al grado de rareza entre las especies. En este caso, el número estimado de especies por sitio ocupado fue de 29.52 (diversidad a), con un grado de afinidad de 50% entre sitios (diversidad b) y un número promedio de especies únicas cercano a las 2 especies por sitio. (Tabla 2).

La identificación de los sitios modales y discordantes tiene una gran importancia en la investigación conservacionista. En el presente estudio los sitios con mayor riqueza de especies raras se concentran en las áreas de bosque primario de la localidad Hato Viejo, una de las áreas mejor conservadas del Parque. A su vez, los sitios con mayor pobreza de especies se concentraron en las áreas de bosque primario, secundario y rastrojo alto de la localidad de Quebrada Honda, una de las áreas con mayores niveles de degradación en el área del Parque. Si uno de los objetivos de la conservación es la de concentrar la mayor riqueza aún en áreas fragmentadas, las áreas de rastrojo alto y bosque secundario de frentes montañosos disímiles como lo son El Topacio y El Queremal, son de particular importancia para la conservación de la diversidad total del Parque. Estas últimas áreas fueron reportadas como las de mayor riqueza de especies comunes en todo el área de estudio.

Los resultados del presente estudio son similares en aspectos relacionados con la composición de las arañas con otro estudio realizado en una sola localidad del Parque por Flórez (2001). Aún cuando el estudio de Flórez incluyó toda la comunidad de arañas (tejedoras y cazadoras) y se limitó solo a la Localidad de El Topacio, en ambos estudios se reportan a las familias Araneidae, Theridiidae, Linyphiidae y Tetragnathidae como las más diversificadas. Dentro de las familias más abundantes (con mayor número de individuos) ambos estudios reportan a las familias Linyphiidae, Araneidae y Theridiidae. Es destacable en el presente trabajo, la distribución exclusiva de ocho (8) familias de arañas tejedoras en áreas de bosque primario, todas ellas representadas por un solo individuo o singulares (singletons).

Los dendrogramas de superposición del hábitat son útiles para visualizar las relaciones de la comunidad de arañas. La Figura 2 indica tres agrupa-

mientos mayores (clusters) de las morfoespecies de arañas todas con una baja densidad poblacional. El primer agrupamiento define a un grupo de especies con marcadas preferencias por áreas de bosque primario. Los otros dos, definen a especies restringidas en su distribución a zonas de rastrojo y bosque secundario. Tales agrupamientos corroboran la existencia de conjuntos discretos de especies más que un gradiente en la comunidad. El bosque primario constituyó el biotopo más disímil, englobando cerca del 40% del total de las especies incluidas en los análisis.

De acuerdo al análisis de componentes principales PCA las variables de "calidad" de las telarañas asociadas con la distribución de las morfoespecies de arañas en los biotopos estudiados, están constituidas por la distancia de la tela sobre el suelo, el diámetro de la telaraña y la distancia a la tela vecina más cercana. Sin embargo, al buscar la relación de dichas variables con la abundancia de arañas en los biotopos, los análisis de regresión correspondientes no dieron apoyo a la hipótesis de influencia de las variables de calidad de las telas sobre la abundancia de morfoespecies. Sin embargo, se detectó una tendencia, no significativa, al incremento en la abundancia de las especies cuanto mayor sea la distancia de la tela sobre el suelo, la longitud de la tela y la distancia con respecto a la tela vecina. No se detectó ninguna influencia de la cantidad de presas capturadas en la tela sobre la riqueza de la comunidad. Este resultado indicaría una posible preferencia por microhábitats ubicados entre la ubicación baja y arbustiva no superiores a un (1) de distancia sobre el suelo, ya que corresponderían a ambientes que ofrecen una mayor cantidad de sustratos para la construcción de telas. La relación de incremento de la riqueza de especies con el incremento en la longitud de tela y la distancia a la vecina indicaría una posible competencia interespecífica (siempre y cuando la oferta del recurso presa fuera baja). Sin embargo, no se tuvo ninguna evidencia de lo anterior. En otros estudios realizados con arañas, se ha planteado la hipótesis de que las arañas obtienen un éxito mínimo de captura de presas (insectos) como estrategia para minimizar el efecto competitivo entre las diferentes especies, produciendo de esta manera una mejor diferenciación de nichos ecológicos que conllevaría a aun incremento en la diversidad o riqueza de especies (Medina 1997). Sin embargo, una hipótesis como la anterior requeriría de una cuantificación de la oferta de insectos para su completa verificación.

A groso modo, la descripción de utilización de plantas como sustratos para la construcción de telas indica la existencia de grupos generalistas y

especialistas en dicha actividad. Sin embargo, esta afirmación requeriría de un estudio más detallado para evaluar los parámetros de nichos (amplitud y traslape) de la comunidad de arañas del área de estudio.

AGRADECIMIENTOS

El Autor expresa en primera instancia sus agradecimientos a INCIVA por el otorgamiento de la beca de investigación que permitió realizar este estudio, y aumentar mi conocimiento y entusiasmo por la ecología de arañas.

Muy especialmente a la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales UAESPNN por permitir la realización del estudio en el Parque Nacional Natural Farallones, al jefe de programa Luis Fernando Gómez, a los guardaparques especialmente a Hernán Montoya, quien estuvo conmigo en el trabajo de campo durante casi todo el estudio. Al biólogo Eduardo Flórez del Instituto de Ciencias Naturales ICN por su asesoría en taxonomía e identificación de varios de los especímenes colectados, a mi esposo y asesor Biólogo Rodrigo Velosa, a la bióloga Estela Sarria por sus aportes en botánica, a mi hija Laura, padres y amigos por su acompañamiento continuo.

LITERATURA CITADA

- BASTIDAS, H. 1992. Aracnofauna en el Valle del Cauca, en algodónero y arroz: Reconocimiento, incidencia, consumo y efecto de insecticidas. Tesis Ing. Agr., Universidad Nacional de Colombia, Palmira. 249pp.
- BULTMAN, T.L., & G. W. UETZ. 1982. Abundance and community structure of forest floor spiders following litter manipulation. *Oecologia*, 55: 34-41.
- CASTILLO, J.A., Y W.G. EBERHARD. 1983. Use of artificial webs to determine prey available to orb-weaving spiders. *Ecology*, pp 165 – 168.
- CHACON, P. Y W.G. EBERHARD. 1980. Factors affecting numbers and kinds of prey caught in artificial spider webs, with considerations on how orb webs trap prey. *Bulletin British of Arachnology Society* 5 (1): 29-38.
- EBERHARD, W.G. 1975. The “inverted ladder” orb web of *Scoloderus* sp. And the intermediate orb of *Eustala* (?) sp. *Aranae: Araneidae*. *J. Nat. Hist.* 9: 93-106.
- _____ 1977^a. Artificial spider webs. *Bulletin British of Arachnology Society* 4 (3): 126-128.
- _____ 1977^b. “Rectangular orb” webs of *Synotaxus* (*Aranae: Theridiidae*). *J. Nat. Hist.* 11: 505-507.
- _____ 1977^c. Aggressive chemical mimicry by bolas spider. *Science*, Vol. 198: 1173-1175.
- _____ 1979. Rates of egg production by tropical spiders in the field. *Biotropica* 11 (4): 292-300.
- _____ 1980. The natural history and behavior of the bolas spider *Mastophora dizzydeani* sp. n. (*Araneidae*). *Psyche* 87 (3-4): 143-153.
- FLOREZ, D.E. 1990. Arácnidos del Departamento del Valle. I. Una visión de conjunto. *Cespedesia* 59: 31 – 49.

————— 1992. Las arañas de Colombia. Aspectos históricos y estado actual de su conocimiento. *Cespedesia* 62 – 63: 239 – 241.

————— 1996. Las arañas del Departamento del Valle del Cauca: un manual introductorio a su diversidad y clasificación. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas INCIVA – Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología COLCIENCIAS. Santiago de Cali. 89 pp.

————— 2001. Estudio de Comunidades de Arañas (Araneae) del Parque Nacional Farallones de Cali, Colombia. *Cespedesia*. (En prensa).

FLOREZ, D. E. Y H. SANCHEZ. 1995. La diversidad de los arácnidos de Colombia. Aproximación inicial. *Colombia Biotica I* (Edit. O. Rangel). Universidad Nacional de Colombia – Inderena, Bogotá. Pp327-372.

LEVI, H. W. 1985. The spiny orb-weaver genera *Micrathena* and *Chaetacis* (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* 150 (8) : 429-618.

————— 1986a. The orb-weaver genus *Witica* (Araneae: Araneidae). *Psyche* 93 (1-2): 35-46.

————— 1986b. The neotropical orb-weaver genera *Chrysometa* and *Homalometa* (Tetragnathidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* 151 (3): 91-215.

————— 1988. The neotropical orb-weaving spiders of the genus *Alpaida* (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* 151 (7): 365-487.

————— 1989. The neotropical orb-weaver genera *Epeirodes*, *Bertrana* and *Amazonpeira* (Araneae: Araneidae). *Psyche* 96 (1-2) : 75-99.

————— 1991a. The neotropical orb-weaver genera *Edrictus* and *Wagneriana* (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* 152 (6) : 363-415.

_____ 1991b. The neotropical and mexican species of the orb-weaver genera *Araneus*, *Dubiepeira* and *Aculepeira* (Araneae: Araneidae). Bull. Mus. Comp. Zool. 152 (4): 167-315.

_____ 1992^a. American Neoscona and corrections to previous revisions of neotropical orb-weaver (Araneae: Araneidae). Psyche 99 (2 - 3): 221-239.

_____ 1992b. Spiders of the orb-weaver genus *Parawixia* in America. (Araneae: Araneidae). Bull. Mus. Comp. Zool. 153 (1): 1-46.

_____ 1993. The neotropical orb-weaver spiders of the genera *Wixia*, *Pozonia* and *Ocrepeira* (Araneae: Araneidae). Bull. Mus. Comp. Zool. 153 (2): 47-141.

_____ 1995. The neotropical orb-weaver genus *Metazygia* (Araneae: Araneidae). Bull. Mus. Comp. Zool. 154 (2): 63-151.

_____ 1995. Orb-weaving spiders *Actinosoma*, *Spilasma*, *Micrapeira*, *Pronus* and four new genera (Araneidae). Bull. Mus. Comp. Zool. 154 (3): 153-213.

LOURENCO, W. 1990. A new species of *Peucetia* from Colombia (Aranea: Oxyopidae). Caldasia 16 (77): 193-195.

LUDWIG, J.A. & J.F. REYNOLDS. 1988. Statistical Ecology: a primer on methods and computing. New York: Jonh Wiley & Sons.

MEDINA, M. M. 1997. Estructura de la comunidad de arañas tejedoras asociada a tres (3) tipos de hábitat en la Finca de la Fundación Universitaria de Popayán, Cauca. Tesis de Grado. Fundación Universitaria de Popayán, Facultad de Ciencias Naturales, Popayán. 87 p.

OPELL, B. D. 1979. Revision of the genera and tropical american species of the spider family Uloboridae. Bull. Mus. Comp. Zool. 148 (10): 443-549.

PLATNICK, N. I. 1975. A revision of the palpimanid spiders of the new subfamily Otiiothopinae (Araneae: Palpimanidae). Amer. Mus. Nov. No. 2562.

SCHEINER, S.M. 1992. Measuring pattern diversity. Ecology 73: 1860 – 1867.

SCHEINER, & J.M. REY – BENAYAS. 1997. Placing empirical limits on metapopulation models for terrestrial plants. Evolutionary Ecology 11: 275 – 288.

SILVA, D. & J.A. CODDINGTON. 1996. Spiders of Pakitza (Madre de Dios, Perú): species richness and notes in community structure, pags. 241-299. En: D.E. Wilson & A. Sandoval, (Eds.), The biodiversity of Pakitza and its environs. Smithsonian Institution, Washington.

UETZ, G.W. 1979. The influence of variation in litter habitats on spider communities. Oecologia. (Berl.). 40: 29-42.

VALLEJO, M. I. 1996. Estructura de comunidades de arañas que tejen redes orbiculares al interior de pequeños sistemas agroforestales, aportes al diseño de estrategias para el control de plagas insectiles. Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Universidad del Valle. (Tesis en proceso).

VILLEGAS, M. E. 1995. Determinación de los hábitos alimenticios de las arañas del género *Leucage* (Tetragnathidae) en el Departamento del Valle del Cauca. Tesis Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle. 1 – 58 pp.

YOUNG, O.P. & C.T. LOCKLEY. 1994. Spiders of an old field habitat in the delta of Mississippi. J. Arachnol. 22 (2): 114-130.

TABLA 1. Análisis del paisaje del área de estudio. Se indica el número y tipo de sitios ocupados, el número estimado de especies, especies únicas y promedio de especies comunes por sitio. Los datos incluidos en el análisis corresponden a las abundancias absolutas.

No.	TIPO DE SITIO	NÚMERO DE ESPECIES	NÚMERO ESPECIES ÚNICAS	PROMEDIO ESPECIES COMUNES
1.	Rastrojo Alto, Quebrada Honda	27	2	12.60
2.	Bosque Secundario, Quebrada Honda	25	0	13.80
3.	Bosque Primario, Quebrada Honda	36	4	15.95
4.	Cultivo, Quebrada Honda	32	1	14.80
5.	Rastrojo Bajo, La Teresita	28	2	13.20
6.	Rastrojo Alto, La Teresita	27	0	14.20
7.	Bosque Secundario, La Teresita	30	2	13.85
8.	Bosque Primario, La Teresita	26	1	13.90
9.	Cultivo La Teresita	38	1	17.15
10.	Rastrojo Bajo, Hato Viejo	31	2	13.95
11.	Rastrojo Alto Hato Viejo	31	0	14.05
12.	Bosque Secundario, Hato Viejo	32	1	15.75
13.	Bosque Primario, Hato Viejo	11	3	4.00
14.	Rastrojo Bajo, Queremal	32	2	14.60
15.	Rastrojo Alto, Queremal	37	2	17.70
16.	Bosque Secundario, Queremal	29	0	15.55
17.	Bosque Primario, Queremal	24	3	12.65
18.	Rastrojo Alto, El Topacio	38	1	17.75
19.	Bosque Secundario, El Topacio	42	9	14.35
20.	Bosque Primario, El Topacio	26	2	10.85
21.	Cultivo, El Topacio	18	0	10.15

Número de Sitios: 21

Sitios Modales: 15, 16, 18

Número total de especies: 114

Sitios Discordantes: 1, 2, 3, 13

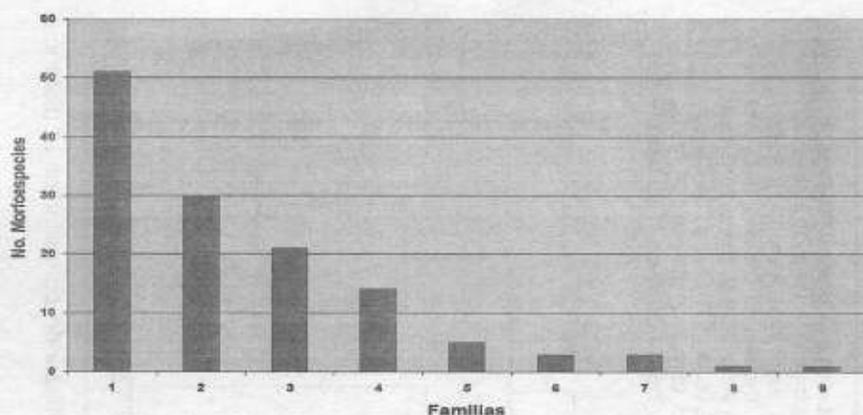
TABLA 2. Evaluación de la diversidad de arañas tejedoras en el Parque Nacional Natural Farallones, Departamento del Valle.

	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR
Porcentaje de similitudidad.		
(Diversidad b)	0.612	0.038
Afinidad	0.500	0.208
Número de especies por sitio.		
(Diversidad a)	29.52	7.03
Número de especies únicas	1.81	1.99
Número de especies comunes	13.84	2.97
Frecuencia de especies	5.44	7.59
Pendiente de la línea		
(Diversidad Mosaico)	5.47	
Variación explicada (R²)	0.98	

TABLA 3. Resumen de la Fauna de arañas tejedoras encontradas en cinco (5) localidades del Parque Nacional Natural Farallones, Departamento del Valle.

Localidad	No. de Familias	No. de Morfo-especies	No. de Individuos	No. de Unicos	R1 Índice de Riqueza	H' Índice de Diversidad
Quebrada Honda	5	29	231	11	5.43	2.37
La Teresita	8	47	283	22	8.84	3.23
Hato Viejo	10	40	292	21	7.11	2.95
El Topacio	6	22	351	9	3.38	1.66
Queremal	12	49	205	27	9.81	3.26

	ÍNDICE DE EQUIDAD (E5)	No. ESPERADO DE ESPECIES
Quebrada Honda	0.52	25 (n < 117)
La Teresita	0.64	43 (n < 152)
Hato Viejo	0.72	37 (n < 209)
El Topacio	0.53	18 (n < 101)
Anchicayá	0.50	42 (n < 101)



	FAMILIAS	No. Morfoespecies
1.	Araneidae	51
2.	Linyphiidae	30
3.	Theridiosomatidae	21
4.	Tetragnathidae	14
5.	Theridiidae	5
6.	Pholcidae	3
7.	Uloboridae	3
8.	Symphytognathidae	1
9.	Dipluridae	1

Figura 1. Distribución de frecuencias del número de morfoespecies de arañas tejedoras en 9 familias en el Parque Nacional Natural Farallones, Dep. del Valle.

TABLA 4. Resumen de la araneofauna tejedora encontrada en cinco (5) biotopos del Parque Nacional Natural Farallones, Departamento del Valle.

BIOTOPO	No. de Familias	No. de Morfoespecies	No. de Individuos	No. de Únicos
Rastrojo Bajo	4	17	109	13
Rastrojo Alto	5	34	390	18
Bosque Secundario	8	56	518	30
Bosque Primario	15	70	297	37
Cultivo	3	10	48	4

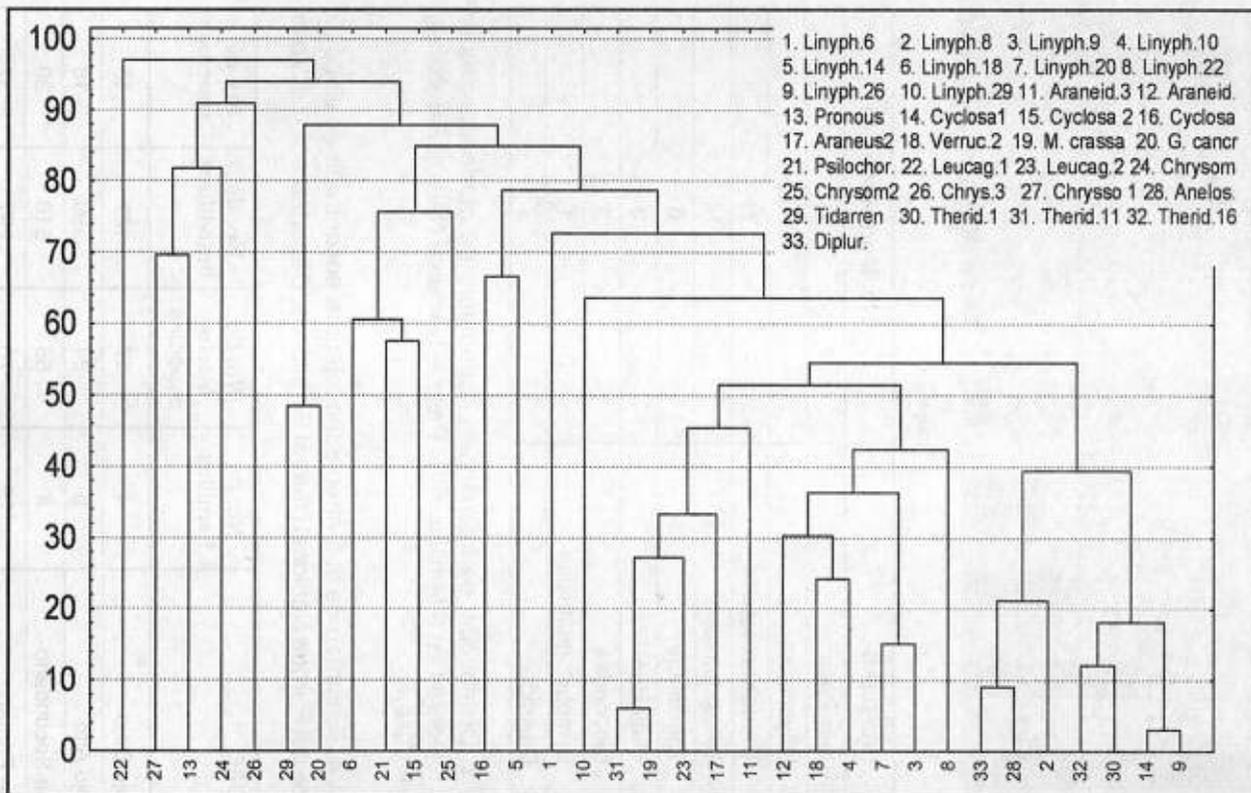


FIGURA 2. Superposición del hábitat de 33 morfoespecies de arañas tejedoras utilizando como índice la distancia euclidiana cuadrada, PNN Farallones, V.

TABLA 5. Factores de carga de las variables de calidad de telarañas con dos ejes de ordenación derivados del Análisis de Factores (con solución de componentes principales).

	COMPONENTE	I	II
	Valor Eigen	1.314	1.155
	Proporción	32.86	28.89
	Acumulado	32.86	61.76
<hr/>			
VARIABLE MEDIDA			
Longitud de la Tela (cm)		-0.024	0.886
Distancia de la tela sobre el Suelo (cm)		0.757	0.344
Número de Presas en la Tela		-0.362	-0.307
Distancia a la Tela más cercana		0.776	-0.407

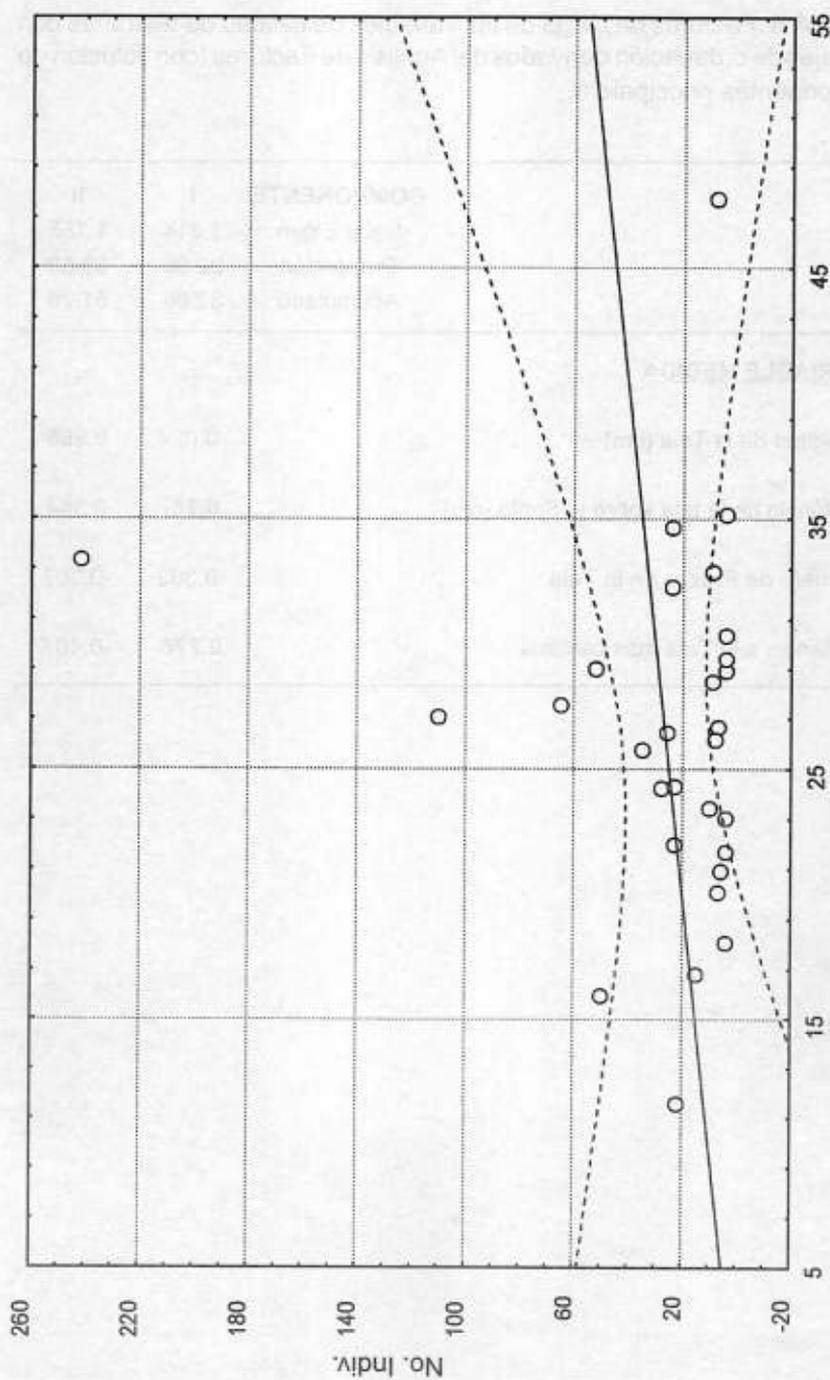


FIGURA 3. Abundancia de arañas en relación con el Factor 1.

APENDICE A

Lista de morfoespecies de arañas tejedoras y número de individuos registrados en cinco (5) localidades del Parque Nacional Natural Farallones de Cali. La equis (X) hace referencia a la morfoespecie registrada en cada una de las localidades respectivas.

FAMILIA/ MORFOESPECIE	ABUND.	QUEB. HONDA	LA TERESITA	HATO VIEJO	ANCHI- CAYÁ	TOPACIO
LINYPHIIDAE						
Linyphiidae 1	2	X				
Linyphiidae 2	3	X				
Linyphiidae 3	4	X				
Linyphiidae 4	3	X				
Linyphiidae 5	1	X				
Linyphiidae 6	15	X	X			
Linyphiidae 7	2	X				
Linyphiidae 8	6	X				
Linyphiidae 9	5		X			
Linyphiidae 10	10	X	X			
Linyphiidae 11	3		X			
Linyphiidae 12	1		X			
Linyphiidae 13	3		X			
Linyphiidae 14	26	X	X	X	X	X
Linyphiidae 15	1		X			
Linyphiidae 16	2		X			
Linyphiidae 17	3		X			
Linyphiidae 18	35			X	X	X
Linyphiidae 19	1			X		
Linyphiidae 20	4			X		
Linyphiidae 21	1			X		
Linyphiidae 22	12			X		X
Linyphiidae 23	1			X		
Linyphiidae 24	1			X		
Linyphiidae 25	1			X		
Linyphiidae 26	7			X		X
Linyphiidae 27	2				X	
Linyphiidae 28	3				X	
Linyphiidae 29	9				X	
Linyphiidae 30	1				X	

Continuación Apéndice A.

FAMILIA/ MORFOESPECIE	ABUND.	QUEB. HONDA	LA TERESITA	HATO VIEJO	ANCHI- CAYÁ	TOPACIO
ARANEIDAE						
Araneidae 1	3	X				
Araneidae 2	1		X			
Araneidae 3	4		X			
Araneidae 4	1		X			
Araneidae 5	9			X		
Araneidae 6	2				X	X
Araneidae 7	1					X
Araneidae 8	1					X
<i>Pronous sp</i>	65	X	X	X	X	X
<i>Cyclosa 1</i>	7	X			X	
<i>Cyclosa 2</i>	28		X	X		X
<i>Cyclosa 3</i>	22			X		
<i>Cyclosa 4</i>	1				X	
<i>Areneus 1</i>	2	X				
<i>Areneus 2</i>	4	X	X	X		
<i>Areneus 3</i>	1				X	
<i>Areneus 4</i>	2				X	
<i>Areneus 5</i>	2				X	
<i>Areneus 6</i>	3		X			
<i>Verrucosa 1</i>	3		X			
<i>Verrucosa 2</i>	8		X	X		
<i>Verrucosa 3</i>	1		X			
<i>Verrucosa 4</i>	1		X			
<i>Verrucosa 5</i>	1		X			
<i>Verrucosa 6</i>	1		X			
<i>Verrucosa 7</i>	3		X		X	X
<i>Verrucosa 8</i>	1					X
<i>Verrucosa 9</i>	1				X	
<i>Verrucosa 10</i>	1				X	
<i>Micrathena pilaton</i>	2	X	X			
<i>Micrathena lucasi</i>	2	X				
<i>Micrathena crassa</i>	4		X	X		
<i>Micrathena atuncela</i>	2				X	

Continuación Apéndice A.

FAMILIA/ MORFOESPECIE	ABUND.	QUEB. HONDA	LA TERESITA	HATO VIEJO	ANCHI- CAYÁ	TOPACIO
<i>Micrathena guerini</i>	2				X	
<i>Micrathena anchicayá</i>	1				X	
<i>Gasteracantha cancriformis</i>	23		X	X	X	X
<i>Eustala 1</i>	1		X			
<i>Eustala 2</i>	1		X			
<i>Hypognatha sp</i>	2	X				
<i>Mangora 1</i>	2	X		X		
<i>Mangora 2</i>	1		X			
<i>Mangora 3</i>	1				X	
<i>Mangora 4</i>	1				X	
<i>Scoloderus 1</i>	2		X	X		
<i>Scoloderus 2</i>	1				X	
<i>Wtica 11</i>				X		
<i>Wtica 21</i>				X		
<i>Wtica 31</i>				X		
<i>Mecynogea sp</i>	1				X	
<i>Alpaida sp</i>	1				X	
<i>Argiope argentata</i>	1	X				
PHOLCIDAE						
<i>Psilochorus sp</i>	23		X	X	X	X
<i>Pholcidae 1</i>	1	X				
<i>Pholcidae 2</i>	2					
TETRAGNATHIDAE						
<i>Leucage 1</i>	242	X	X	X		X
<i>Leucage 2</i>	4		X	X		
<i>Chrysimeta 1</i>	52	X	X	X		
<i>Chrysimeta 2</i>	24	X	X	X		
<i>Chrysimeta 3</i>	110	X	X	X	X	X
<i>Glenognatha sp</i>	2				X	
<i>Tetragnatha 1</i>	1				X	
<i>Tetragnatha 2</i>	2			X		
<i>Tetragnatha 3</i>	1					X
Tetragnathidae 1	2	X		X		
Tetragnathidae 2	1			X		
Tetragnathidae 3	1				X	
Tetragnathidae 4	1				X	
Tetragnathidae 5	2				X	

Continuación Apéndice A.

FAMILIA/ MORFOESPECIE	ABUND.	QUEB. HONDA	LA TERESITA	HATO VIEJO	ANCHI- CAYÁ	TOPACIO
Theridiidae						
<i>Chryso 1</i>	50		X	X		X
<i>Chryso 2</i>	1			X		
<i>Achaeranea sp</i>	2		X			
<i>Anelosimus sp</i>	4				X	
<i>Tidarren sp</i>	24		X			
Theridiosomatidae						
Theridiosomatidae 1	1	X				
Theridiosomatidae 2	1	X				
Theridiosomatidae 3	2	X	X			
Theridiosomatidae 4	1		X			
Theridiosomatidae 5	2		X			
Theridiosomatidae 6	3		X			
Theridiosomatidae 7	1		X			
Theridiosomatidae 8	8			X		
Theridiosomatidae 9	2			X		
Theridiosomatidae 10	2			X		X
Theridiosomatidae 11	4			X		X
Theridiosomatidae 12	1				X	
Theridiosomatidae 13	2				X	
Theridiosomatidae 14	2				X	
Theridiosomatidae 15	1				X	
Theridiosomatidae 16	8				X	
Theridiosomatidae 17	2				X	
Theridiosomatidae 18	1				X	
<i>Theridiosoma sp</i>	1		X			
<i>Epilineutes sp</i>	2			X		
<i>Naatlo sp</i>	1			X		
Uloboridae						

Continuación Apéndice A.

FAMILIA/ MORFOESPECIE	ABUND.	QUEB. HONDA	LA TERESITA	HATO VIEJO	ANCHI- CAYÁ	TOPACIO
Uloboridae 1	1			X		
Uloboridae 2	1				X	
<i>Philoponela</i> sp	2		X			
ANYPHAENIDAE						
Anyphaenidae 1	1				X	
CLUBIONIDAE						
Clubionidae 1	1			X		
MIMETIDAE						
Mimetidae sp	1			X		
PHILODROMIDAE ζ						
Philodromidae sp	1		X			
THOMISIDAE						
Thomisidae sp	1				X	
SYMPHYTOGNARHIDAE						
<i>Patu diqua</i>	1				X	
OXYOPIDAE						
Oxyopidae sp	1			X		
DIPLURIDAE						
Dipluridae sp	4				X	
DYCTINIDAE						
Dyctinidae sp	1				X	

APENDICE B

Lista y distribución por biotopo de 55 especies de plantas utilizadas como soporte para construcción de telas, PNN Farallones – Valle.

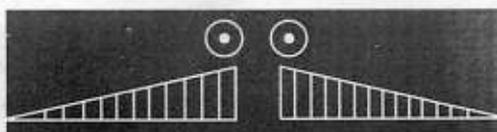
ESPECIE	RASTROJO BAJO	RASTROJO ALTO	BOSQUE SECUND.	BOSQUE PRIMARIO	CULTIVO
<i>Ricinus communis</i>	X				
<i>Ladenbergia</i> sp		X	X		
<i>Piper</i> sp	X				
<i>Piper lanceaefolium</i>			X		
<i>Balsamina impanties</i>	X	X	X		X
<i>Montanoa</i> sp		X			
<i>Pteridium aquilinum</i>	X	X			X
<i>Miconia</i> sp1		X			
<i>Miconia caudata</i>		X			
<i>Alchornea</i> sp			X	X	
<i>Guatteria</i> sp			X	X	
<i>Toxicodendron striada</i>			X	X	
<i>Heliconia</i> sp1			X	X	
<i>Chamaedorea</i> sp			X	X	
<i>Alocasia</i> sp			X		
<i>Calamagrostis</i> sp				X	

Continuación Apéndice B

ESPECIE	RASTROJO BAJO	RASTROJO ALTO	BOSQUE SECUND.	BOSQUE PRIMARIO	CULTIVO
Nectandra sp			X	X	
Stachytarpheta cayennensis			X		
Inga sp			X		
Kohleria cf spicata			X		
Eupatorium sp			X		
Ficus sp		X	X		
Anthurium pedatum		X	X	X	
Sanicula cf liberta			X	X	
Banara guianensis				X	
Heliconia sp2				X	
Solanum inopinum				X	
Eugenia jambos				X	
Pseuderanthemum sp				X	
Inga sp2				X	
Ricinus commuis			X	X	
Cordia sp				X	

Continuación Apéndice B

ESPECIE	RASTROJO BAJO	RASTROJO ALTO	BOSQUE SECUND.	BOSQUE PRIMARIO	CULTIVO
Otoba lehmanii				X	
Acalipha sp			X		
Verbena littoralis			X		
Mariana speciosa		X	X		
Miconia sp2			X		
Ealeagia sp				X	
Befaria sp			X		
Acanthaceae			X		
Aphelandra sp				X	
Piper hartwegianum				X	
Piper pulchrum			X		
Melastomataceae			X		
Blechno				X	
Pino de páramo				X	
Lirio					X
Girasol					X
Papunga	X				X
Yuca					X
Gladiolo					X
Helecho	X	X			X
Musgo			X	X	
Escoba	X				X
Sphagnum				X	



MURCIÉLAGOS CASEROS: REFUGIOS ANTRÓPICOS Y MANEJO PREVENTIVO EN CALI (COLOMBIA)

Carlos Arturo Saavedra-R.¹, Michael Alberico² & Hugo García Paredes³

RESUMEN

Los murciélagos caseros constituyen un problema para salud pública y las estructuras de edificaciones, incluso para la propia conservación de los murciélagos. Este grupo de murciélagos ocupan edificaciones a causa de la escasez de refugios naturales y a las características propicias que brindan las construcciones actuales. Durante este estudio se visitaron 117 edificaciones donde se reporta la presencia de murciélagos. En estas se tomaron datos de características físicas y ambientales (tipo de construcción, espacios ocupados, accesos y materiales) y se identificaron las especies de murciélagos que las ocupan. La información obtenida podrá ser útil por

-
- ¹ *Biólogo y estudiante de Maestría en Ciencias Biología. Universidad del Valle. Grupo de Investigación en Ecología Animal Aplicada. casaavedrar@yahoo.com*
- ² *Biólogo PhD. Profesor titular. Departamento de Biología. Universidad del Valle. alberico@biologos.univalle.edu.co*
- ³ *Arquitecto PhD. Profesor titular. Facultad de Diseño y Artes Integradas. Universidad del Valle. hgarcia@mafalda.univalle.edu.co*

empresas y personal relacionado con la construcción para prevenir, desde el diseño, la posibilidad de ocupación de edificaciones por parte de murciélagos caseros. El estudio es una propuesta para mejorar la calidad de vida humana respecto a la vivienda y la salud, y para la conservación de los murciélagos desde diferentes enfoques. El documento hace parte de los resultados del proyecto "Casas para murciélagos: alternativa para el mejoramiento de la calidad de vida humana y la conservación de la diversidad" financiado por Conciencias y la Universidad del Valle.

Palabras clave: *murciélagos caseros, área urbana, refugios, conservación.*

ABSTRACT

The house bats are a problem for the human health, the buildings structures and for the own bats conservation. These bats occupy houses due to the low natural refuges available and the appropriate characteristics of the actual buildings. In this research, 177 bat refuges buildings were visited; in these, we took data about physical and environmental characteristics (kind of build, spaces used, accesses and build material) and identified the bats species founded. The information obtained could be used by construction companies and personal to prevent the bat colonization possibility, making better designs before the construction phase. Furthermore, this study is a proposal to increase the quality of the human life respect to house living and health, and also for the bats conservation. This document is part of the results of the project title "Bat houses: alternative to make better the human life quality and for the diversity conservation" supported by Colciencias and the Universidad del Valle.

Key words: *house bats, urban area, refuges, conservation.*

INTRODUCCIÓN

Dadas las condiciones ambientales, hidrográficas y topográficas la expansión de la ciudad de Cali, a diferencia de otras áreas urbanas del país, han permitido la presencia de amplias zonas verdes y extensa arborización que envuelven y protegen la arquitectura y los espacios urbanos. Este ambiente verde es el hábitat de fauna silvestre que aún habita en la ciudad.

En la zona urbana de Cali se encuentran catorce especies de murciélagos (Alberico 1996, Arango 1983, Giral 1984, Otero *et al.* 1994, Varón 1997). Por un lado, aquellos que se alimentan de frutos y flores, que dispersan semillas en áreas de regeneración y polinizan muchas plantas. Por otro lado, los murciélagos insectívoros, que regulan las poblaciones de insectos tales como los zancudos, mosquitos, polillas, entre otros, muchos de los cuales son vectores de enfermedades como el dengue y la malaria.

Los murciélagos pasan más de la mitad de su vida dependiendo de los refugios. Estos lugares de reposo, son sitios idóneos para el descanso, apareamiento y desarrollo de crías, facilitan las relaciones sociales y ofrecen protección frente a condiciones adversas y depredadores. Por lo tanto, las condiciones y sucesos relacionados con estos tienen un papel importante en la ecología de las poblaciones y son fundamentales para la presencia de especies en una determinada región (Alberico 1996, McCracken 1988, Wai-pin & Fenton 1989).

Los lugares de refugio son variados y dependen de los requerimientos de cada especie. Algunas requieren sitios muy particulares, mientras otras son menos exigente; sin embargo, generalmente, cualquier sitio oscuro con condiciones similares a una cueva, naturales o artificiales, puede ser propicio para ser habitado por ellos (Alberico 1996). En el caso particular de los murciélagos insectívoros de las familias Molossidae y Vespertilionidae, éstos tienden a formar colonias numerosas que se refugian en espacios de estructuras de edificaciones (Allen 1939, Eisenberg 1989, Emmons & Feer 1997, Hill & Smith 1988, Millar 1994). Por esta razón son conocidos como "murciélagos caseros" (*house bats*) (Allen 1939).

La presencia de murciélagos casero en edificaciones puede llegar a ocasionar algunos perjuicios. En la salud, debido al asocio de los murciélagos con algunas enfermedades zoonóticas (Acha & Cifres 1986, Arango 1983, Hoff & Bigler 1981, Otero *et al.* 1994). En la economía, debido a los daños ocasionados por la acumulación de excretas (guano), que causan el deterioro de materiales y las estructuras (Silva-Tabohada 1979, Greenhall 1982).

El objetivo de este estudio es identificar las características de las edificaciones colonizadas por murciélagos caseros y presentar recomendaciones preventivas y remediales para el manejo eficaz de la

problemática. En ese trabajo se aplican conocimientos arquitectónicos y biológicos en el beneficio del ser humano y el mejoramiento de la calidad de vida con énfasis en la vivienda.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el área urbana del municipio de Cali, Valle del Cauca, Colombia. La ciudad se encuentra al suroccidente de Colombia, ubicada en las coordenadas geográficas 3°27'26'' latitud Norte y 76°31'42'' longitud Oeste, con una elevación promedio de 1000 metros. El área corresponde a bosques seco tropical y subtropical, con una temperatura promedio de 24°C con variaciones extremas de 12°C y 35°C. La humedad relativa muestra valores entre 50 y 90%.

Métodos

El estudio se efectuó entre Mayo de 2001 y Julio de 2002. La recolección de información sobre edificaciones que albergan murciélagos caseros se llevó a cabo con base a un llamado público realizado por medios radiales, prensa y volantes, a aportes de distintos informantes y de conocimiento de sitios por parte de los autores. Una vez localizado el lugar, se determinó la presencia de los animales mediante la observación directa o de rastros (guano o esqueletos). Posteriormente, se procedió a determinar la ubicación del lugar respecto a sectores de la ciudad (sur, norte, suroriente), el espacio utilizado como refugio, accesos, especies de murciélagos, a estimar la cantidad de individuos y, en algunos casos, aspectos ecológicos de las especies. Para identificar las especies, se efectuaron capturas empleando cuatro redes de niebla (mist-nets), manualmente o mediante trampas de plástico elaboradas para el hecho, ubicadas en la ruta de salida de refugio. La identificación siempre se realizó en el lugar de captura al tratarse de especies ampliamente conocidas y representadas en la Colección de Mamíferos de la Universidad del Valle, Cali, Colombia. Los nombres comunes se tomaron de Rodríguez *et al.* (1995).

Teniendo en la cuenta que, durante actividades previas a la investigación y durante la misma, se observó que los utilizan diferentes lugares del refugio dependiendo de la hora del día, se tomaron datos de temperatura en seis edificaciones a dos niveles dentro de las bóvedas de los techos

(desvanes): parte alta o parte más cercana ala cubierta del techo y parte baja o parte más cercana al ambiente interno de la habitación en el cielo falso. También se tomaron medidas de humedad relativa centro de cuatro refugios; una vez hecha la medición, se procedió a tomar otra del ambiente, fuera del refugio. Para ello se empleó un higrómetro sencillo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos consignados se obtuvieron de observaciones hechas en 117 edificaciones que albergan o albergaron colonias de murciélagos caseros (casas, apartamentos, edificios y otros). Estas edificaciones se pueden clasificar según el tipo de arquitectura en casas (independientes o adyacentes) incluyendo condominios, edificios (bloques de apartamentos o edificios independientes) y otros (bodegas, iglesias y teatros). La mayor parte de los reportes corresponden a edificaciones de bloques de apartamentos (51 reportes que corresponden al 43%), seguidos de 32 casas contiguas (27%), 28 casas independientes (23%), cinco edificios independientes (5%) y 3 de otros tipos como bodegas, iglesias y teatros (3%) (Figura 1).

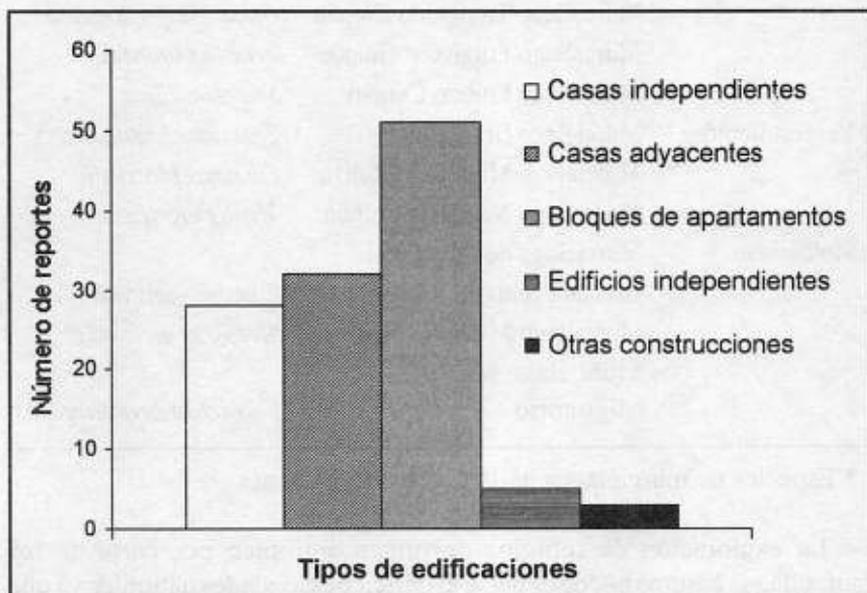


Figura 1. Número de reportes en los diferentes tipos de edificaciones habitadas por murciélagos caseros en la ciudad de Cali.

Se identificaron ocho especies de murciélagos caseros de las trece presentes en el área urbana de la ciudad. Siete se reportan en este estudio y dos que han sido halladas en paredes de edificios (*Lasiurus blossevilli*) y en casas de madera (*Myotis nigricans*), que no se reportaron en este trabajo (Tabla 1). Se resalta el hallazgo de *Noctilio albiventris* en edificaciones y su alta abundancia en la ciudad. No se descarta la presencia de *Molossus pretiosus*, *M. bondae*, *Eumops auripendulus* y de especies de los géneros *Molossops* y *Promops*.

Tabla 1. Murciélagos caseros presentes en el área urbana de la ciudad de Cali. Los nombres comunes son tomados de Rodríguez *et al.* 1995)

FAMILIA	ESPECIE	
	Nombre común	Nombre científico
Emballonuridae	Murciélago de tirantes pardo	<i>Saccopteryx lectura</i> *
Noctilionidae	Murciélago pescador pequeño	<i>Noctilio albiventris</i> *
Phyllostomidae	Murciélago Zorro Nectarívoro	<i>Phyllostomus discolor</i>
	Murciélago Frutero Común	<i>Carollia perspicillata</i>
	Murciélago Trompudo Común	<i>Glossophaga soricina</i> *
	Murciélago Frugívoro Grande	<i>Artibeus lituratus</i>
	Murciélago Frutero Común	<i>Sturnira lilium</i>
	Murciélago Brasileño	<i>Eptesicus brasiliensis</i> *
Vespertilionidae	Murciélago Migratorio Rojizo	<i>Lasiurus blossevilli</i>
	Murciélago Negruzco Común	<i>Myotis nigricans</i>
	Murciélago de Cola Libre	
Molossidae	Grande Pechigris	<i>Eumops glaucinus</i> *
	Murciélago Mastín Casero	<i>Molossus molossus</i> *
	Murciélago Mastín	
	Migratorio	<i>Tadarida brasiliensis</i> *

* Especies de murciélagos hallados en edificaciones.

La exploración de refugios de origen antrópico por parte de los murciélagos caseros puede deberse al déficit de cavidades naturales ya que en la zona urbana el ambiente está altamente transformado. Aunque especies que se refugian en cavidades y cortezas en árboles pueden encontrar refugio

en zonas con vegetación con árboles y arbustos, pero estas zonas no son muy extensas como para brindar refugio a colonias numerosas.

En cuanto a las edificaciones que pueden utilizar, no todas las que en apariencia son apropiadas para murciélagos, son habitadas por estos. En este sentido, los diseños desarrollados y considerados típicos de climas tropicales, que muestran especial interés en mantener ambientes frescos al interior de las habitaciones son sitios de refugio. En estos sitios, los constructores emplean materiales que aíslan el calor de los techos, formando bóvedas o desvanes que permiten el ingreso de corrientes de aire. Los ambientes que se crean dentro de edificaciones con cubierta y área ventilada son los más afectados debido a que se crean las condiciones de temperatura, humedad y ventilación para el asentamiento de las colonias. En este sentido, el ambiente de “cámara de aire” es utilizado por diferentes especies que los prefieren debido a sus requerimientos fisiológicos.

Teniendo en cuenta la cantidad de refugios y el contingente poblacional que albergan, las zonas norte y sur del área urbana de Cali (Comunas 2, 5, 17 y 19) presentan mayor de presencia de murciélagos caseros en edificaciones; algunas colonias pueden superar los 500 individuos. Mientras que en las edificaciones de las zonas oriental y suroriental (Comunas 11, 12, 13, 14, 15, 20 y 21), según los reportes, la incidencia es menor, donde los sitios visitados albergan colonias que no superan los 100 individuos (Figura 2).

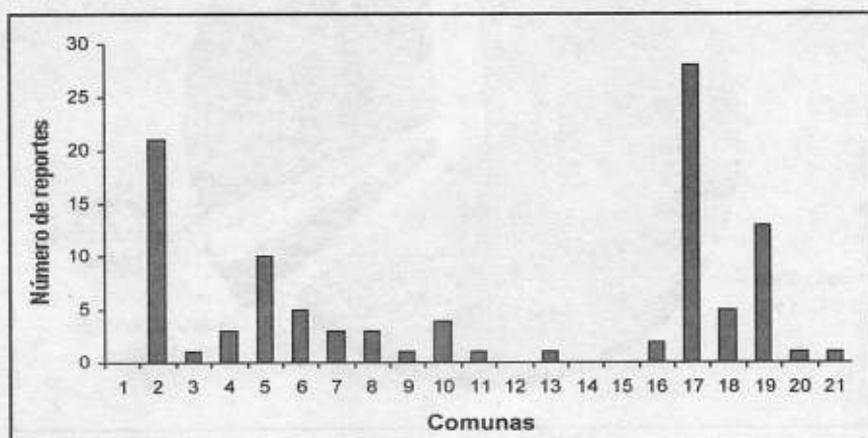


Figura 2. Número de edificaciones habitadas por murciélagos caseros en las diferentes comunas de la ciudad de Cali.

Una interpretación de estos resultados se basa en la abundancia de edificaciones con ambientes propicios como refugio. En los sectores donde menor incidencia existe, las condiciones socioeconómicas no permiten el desarrollo de diseños muy elaborados. Así, la escasez de edificaciones de cubierta inclinada y cámaras de aire es la causa de la baja incidencia de presencia de murciélagos en edificaciones (Arango 1983). Se debe tener en la cuenta que los pocos reportes no necesariamente indica la realidad del sector ya que la apatía de los ciudadanos para atender al llamado público puede influir en los resultados.

CARACTERÍSTICAS DE REFUGIOS ANTRÓPICOS

Los sitios de refugio que utilizan las colonias de murciélagos caseros son descanses, grietas y juntas de dilatación, aleros o paredes exteriores y el interior de construcciones como aeropuertos, bodegas, teatros, torres de iglesias, entre otras (Figura 3). Varios sitios pueden encontrarse en una misma edificación, de modo que los animales pueden emplear toda la gama de espacios de la estructura.

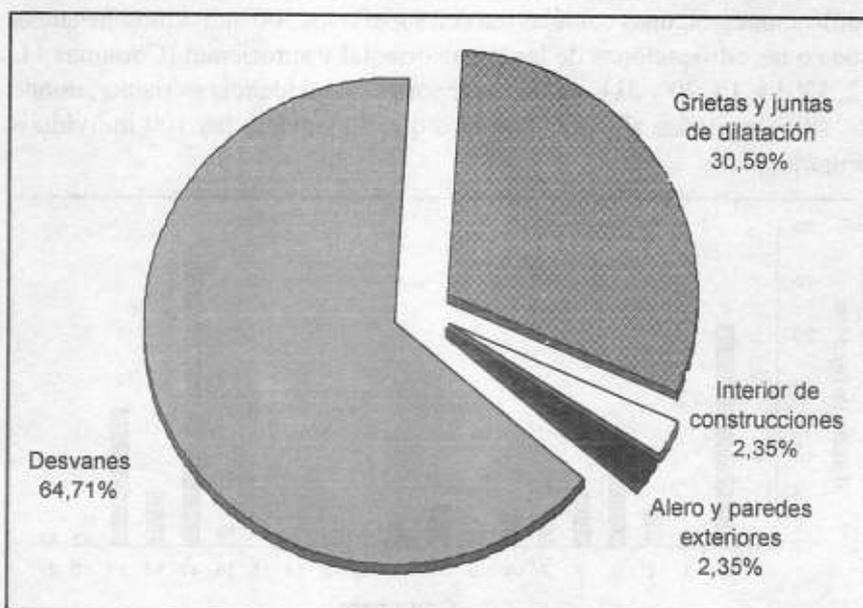


Figura 3. Tipos de refugios antrópicos de los murciélagos caseros y el porcentaje de uso en el área urbana de la ciudad de Cali.

Tipos de refugios

Desvanes o cámaras de aire

Los desvanes de las edificaciones de Cali varían entre 15 cm. y 3 m de altura desde el piso del desván hasta la parte más alta. En 78 sitios visitados, los murciélagos caseros utilizan estos espacios para asentarse y formar sus colonias. En estos espacios, de áreas generalmente generosas (de más de 9 m²), los animales utilizan todas las superficies verticales de acuerdo con las variaciones de temperatura que existen a lo largo del día. Estos lugares son explotados por *M. molossus*, *E. glaucinus* y *N. albiventris*, en menor instancia por *G. soricina*.

Acceso. Los diferentes tipos de acceso que utilizan los murciélagos caseros para ingresar a los espacios de refugio son grietas en paredes, espacios en caballetes, entre tejas, canales y directamente por las canales exteriores.

Tipos de techos. Los murciélagos caseros utilizan principalmente techos de cubiertas inclinadas donde se crean cámaras de aire en el interior por medio de cielorosos planos. El material de los cielorosos es indiferente, pueden ser madera, icopor, acrílico entre otros.

Grietas y juntas de dilatación

Las grietas, por asentamiento (que aparecen por sismos o deterioro), espacios entre enchapes y muros, y las juntas de dilatación para amortiguar asentamientos o movimientos diferenciales que no hayan sido convenientemente selladas poseen condiciones propicias de ventilación, temperatura y humedad. La temperatura promedio es de 45 a 50°C con picos al medio día (12:00 m.; 50-55°C) y bajos valores al amanecer (4:00 a.m.; 30°C). La humedad es alta y la ventilación es poca. Estos lugares los explotan *M. molossus* y *N. albiventris*.

Aleros y paredes exteriores

Algunas especies se refugian en la parte alta de paredes exteriores cubiertas por aleros, tal es el caso de *E. brasiliensis* y *S. lectura*, donde forman colonias o pequeños grupos. Estos sitios parecen cumplir los requisitos para ser refugio. Los aíslan de predadores (halcones, búhos o gatos), les brindan una superficie de descanso (sustrato) y ofrecen una temperatura inferior a la ambiental durante el día y superior en la noche. Estas especies utilizan árboles como refugios naturales: superficie de cortezas (*S. lectura*) y cavidades (*E. brasiliensis* y *Myotis nigricans*).

Los vespertiliónidos son comunes, aunque a diferencia de zonas templadas donde se encuentran frecuentemente en edificaciones (Greenhall 1982), están poco representados en la muestra. Esto se debe seguramente a la diferencia en los tipos de edificación y los materiales empleados en climas tropicales secos y los de zonas templadas.

Interior de construcciones

Los murciélagos caseros aprovechan las partes altas de los espacios interiores de construcciones grandes como bodegas y similares. La presencia de los animales puede ser percatada por la acumulación de excretas bajo el sitio donde descansan. Estos lugares son explotados por *M. molossus* y *N. albiventris*.

Materiales y textura

Los materiales de cubierta son diversos (asbesto, cemento, teja de barro, mixto, shingle y tejas plásticas). Los murciélagos caseros sólo requieren de superficies verticales o con leve inclinación (no horizontales), que sean rugosas, para colgarse o sujetarse mientras descansan. En este sentido, el brindar superficies rugosas incide en el asentamiento de colonias.

Características micro-ambientales

Temperatura. Los rangos de temperatura óptimos para el funcionamiento metabólico en los murciélagos son específicamente restringidos. Por tal motivo, no todas las tipologías de refugios suelen ser habitados por ellos. De acuerdo a los datos de temperatura en desvanes donde habitan colonias de *M. molossus*, existen diferencias entre las partes bajas y altas (Tabla 2). Los rangos de temperatura presentes en seis desvanes de edificaciones son de 53° a 29°C en la parte más alta (promedio = 39.5 (\pm 3,73)) y entre 34° y 25°C en la parte más baja (promedio = 28.5 (\pm 1,79)). Los mayores valores se presentan en la parte más alta, a unos pocos centímetros de la cubierta.

Tabla 2. Datos de temperatura (°C) máxima y mínima en partes alta y baja en desvanes de viviendas habitadas por murciélagos caseros en la ciudad de Cali.

Sitio	Parte alta	Parte baja
	Temperatura °C Promedio	Temperatura °C Promedio
Promedio	39.5 (\pm 3,73)	28.5 (\pm 1,79)
Máxima	46 (\pm 4,90)	31 (\pm 2,53)
Mínima	33 (\pm 3,85)	26,17 (\pm 1,47)

Los ambientes interiores de los desvanes varían en temperatura según la altura y hora del día. En observaciones realizadas en horas del medio día, en las cuales la temperatura exhibe los valores más elevados, los murciélagos no se encontraron en el lugar más cálido. Mientras que en horas de la noche, después de alimentarse, se agruparon en esos espacios. De este modo, los individuos en los refugios se movilizan entre espacios, buscando micro-ambientes propicios.

En grietas de edificios donde se refugian murciélagos caseros donde no penetra luz y es caluroso, la temperatura es de 45 a 50°C con picos al medio día (12:00 m.; 50-55°C) y valores bajos al amanecer (04:00 a.m.; 30°C).

Humedad. Las condiciones de humedad, que son de importancia para la utilización de un espacio como refugio, exhiben valores variables entre 2 a 4% mayores respecto a la humedad relativa ambiental fuera de los refugios (Tabla 3). Los datos se tomaron en desvanes y a diferentes horas de tres edificaciones habitadas por murciélagos caseros en Cali y Jamundí.

Tabla 3. Datos de comparativos de Humedad Relativa en el ambiente y dentro de desvanes utilizados como refugio por murciélagos caseros.

Sitio	Hora	Humedad	
		Ambiente	Techo (Desván)
Prados de Oriente	14:00	73	75
Alfaguara*	12:00	64	68
Pueblito Español	16:00	78	78
Alfaguara*	18:00	80	84

* Datos tomados en una casa ubicada en la ciudad de Jamundí.

Ventilación. La ventilación es fundamental para crear comodidad dentro de edificaciones con altas temperaturas y ambientes húmedos, ya que permitiendo circulación del aire se evita el calentamiento y se reduce la humedad. Las corrientes de aire, que son tan importantes en el diseño de las edificaciones en climas como el de la ciudad de Cali, inciden positiva o negativamente en las condiciones del refugio. De esta manera, espacios donde las corrientes de aires son escasas, pueden ser propicios para los murciélagos pues permiten el mantenimiento de temperatura y humedad ideales.

Diseño de edificaciones

Las características de los diseños que preservan condiciones de humedad, temperatura y ventilación propicias para que sus espacios sean utilizados como refugios para colonias de murciélagos caseros en Cali, son las siguientes:

- Edificaciones con desvanes, generalmente utilizados como cámaras de aire en las construcciones en Cali. En términos generales, los animales se refugian en el espacio del desván, utilizando como acceso los orificios del tejado, los espacios entre tejas, entre caballetes y claraboyas.
- Edificios de apartamentos contiguos que tienen losas o planchas de concreto como sistema de techo. En este tipo de diseño, las colonias de murciélagos caseros se albergan en las partes más altas de los espacios de dilatación y grietas que se han formado al paso de los años.
- Fachadas exteriores que permiten espacios entre el material de fachada y las paredes de la estructura.
- Paredes exteriores y/o aleros. Estos espacios sirven como sitio de descanso de especies que no causan perjuicios por convivencia con el hombre, ya que no forman colonias numerosas y no utilizan espacios de habitación humana.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez identificadas las características de las construcciones y espacios que son utilizados por los murciélagos caseros como refugio, se pueden brindar recomendaciones para que se reduzcan los problemas estructurales de las edificaciones. Esto porque, una vez ocupados los espacios por murciélagos caseros, los animales son un problema. De seguir las recomendaciones se podrá asegurar la no presencia de murciélagos caseros en las edificaciones.

Los murciélagos aprovechan espacios que son dejados o surgen a lo largo del tiempo y son accesos a lugares con características favorables para la formación de colonias (temperatura, humedad, escasa ventilación, acceso limitado y sustrato interior para sostenerse.). Estos ambientes son aprovechados por especies insectívoras principalmente. Los sitios que estos murciélagos ocupan corresponden a lugares de difícil acceso para el hombre y para predadores.

El modo más efectivo para enfrentar esta problemática es la toma de medidas preventivas consistentes en obstaculizar toda posible vía de acceso al interior de las estructuras, ya que hacerlo una vez que los murciélagos han invadido el lugar, es muy complicado y costoso, y en ocasiones impracticable.

La forma más adecuada de manejar infestaciones de murciélagos es la exclusión. Reducir las posibilidades de acceso, reparar aberturas, grietas, falsos techos y todo posible punto de entrada. Una acción integrada entre las evaluaciones de los aspectos biológicos de las especies y mejoras en la edificación da resultados excelentes en la mayoría de los casos.

En todo programa de exclusión se deben analizar los siguientes factores: focos de acceso y salida de los murciélagos, reconocimiento de la especie a tratar, inspección de las deficiencias del edificio que propician la infestación, verificación de los puntos de perchado (lugares desde donde se cuelgan los murciélagos) y cálculo de la colonia que invade el lugar.

La época de realización de las tareas de exclusión es de gran relevancia. Las actividades deben ser realizadas en periodos no reproductivos ya que si se realiza cuando existen crías que aún no vuelan, éstas pueden quedar atrapadas y morir en el sitio ocasionando problemas ocasionales (Silva Tabohada 1979).

Teniendo en cuenta estos aspectos y el gran papel que cumplen los murciélagos insectívoros en ecosistemas urbanos, toda actividad de manejo de murciélagos caseros, que se oriente a resolver conflictos con el hombre, debe tener como objetivo la conservación de las poblaciones y, por lo tanto, debe ser llevada a cabo con respecto a lineamientos biológicos, ecológicos y de conservación. En este sentido, el desarrollar programas de exclusión puede hacerse paralelamente a actividades de conservación como es brindar refugios alternativos a las colonias desalojadas (casas para murciélagos).

Es necesario realizar actividades educativas en centros de aprendizaje (institutos y universidades), Organizaciones no Gubernamentales (ONG) y entidades ambientales e institutos de investigación para concientizar a las personas sobre la importancia ecológica de los murciélagos, los problemas que pueden ocasionar y las prácticas que de deben desarrollar para evitar la presencia de los animales en espacios de habitación humana.

LITERATURA CITADA

ACHA, P. N. & B. SZYFRES. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2ª ed. Washington D. C.: Organización Panamericana de la Salud. Pp. 502-526.

ALBERICO, M. 1996. Historia natural de los murciélagos neotropicales. Pp 106-125. En: C. E. Angel (ed). Memorias Ecología de mamíferos neotropicales. Memorias. Pontificia Universidad Javeriana. Santafé de Bogotá. 206 pp.

ALLEN, G. M. 1939. Bats. Dover Publications, Inc. New York. 368 pp.

ARANGO, J. M. 1983. Estudios de prevalencia de virus rábico en murciélagos del área urbana de Cali y algunos comentarios ecológicos. Universidad del Valle. Tesis de grado. 75 pp.

EISENBERG, J. F. 1989. Mammals of the Neotropics: Vol. 1. The northern neotropics: Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana, The University of Chicago Press, Chicago. 449 pp.

EMMONS, L. H & F. FEER. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. University of Chicago Press. Chicago. 281 pp.

GREENHALL, A. M. 1982. House bat management. U. S. Fish and Wildlife Service, Resource Publication 143. Northern Prairie Wildlife Research Center Home Page. <http://www.npwrc.usgs.gov/resource/1998/housebat/housebat.htm> (Versión 15 Mayo 1998).

GIRAL, G. E. 1984. Organización social y reproducción en *Peropteryx kapplerii*. Tesis de grado. Universidad del Valle. Facultad de Ciencias. Cali. 80 pp.

HILL, J. E. & J. D. SMITH. 1988. Bats: a Natural History. University of Texas Press. 243 pp.

HOFF, G. L. & W. J. BIGLER. 1981. The role of bats in the propagation spread of histoplasmosis: a review. Journal of Wildlife Diseases 17:191-196.

Mc CRACKEN, G. F. 1988. Who's endangered and what can we do?. Bats 6:5-9.

MILLER, P. S. 1994. Living with bats. Bats 15:13-16.

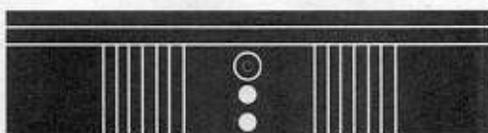
OTERO, J. A., S. ARANGO-JARAMILLO, M. T. Restrepo De M., M. Alberico, H. Gutiérrez, M. Márquez, A. Oliveros, H. Escobar, E. Losada, R. Sardi, D. Valencia, H. Sardi & L. Buitrago. 1993. Prevalencia de virus rábico en quirópteros del área municipal de Cali, Colombia. Colombia Médica 24 (4): 137-141.

RODRIGUEZ M., J. V., J. I. HERNANDEZ C., T. R. DEFLER, M. ALBERICO, R. B. MAST, R. A. MITTERMEIER & A. CADENA. 1995. Mamíferos colombianos: sus nombres comunes e indígenas. Conservation International. Occasional Papers in Conservation Biology No. 3. 56 pp.

SILVA TABOHADA, G. 1979. Los murciélagos de Cuba. La Habana. Editorial de la Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, Cuba, 424 pp.

VARON Z., S. 1997. Contribución a la biología reproductiva del murciélago insectívoro *Molossus molossus*. Tesis de grado. Universidad del Valle. Facultad de Ciencias. Santiago de Cali. 40 pp.

WAI-PING, V. & M. B. FENTON. 1989. Ecology of spotted bats (*Euderma maculatum*): roosting and behavior. Journal of Mammalogy 17:111-112.



**CARACTERÍSTICAS TAXONÓMICAS Y DE
HÁBITAT UTILIZADAS PARA DIFERENCIAR
DOS ESPECIES DE CAMARÓN CABEZUDO
Heterocarpus hostilis y Heterocarpus vicarius
(Decapoda: Pandalidae)
EN EL PACÍFICO COLOMBIANO**

Milton Pedraza

RESUMEN

Los camarones cabezudos despertaron gran interés para las compañías nacionales y extranjeras desde 1993, como nuevas alternativas de pesca para el Pacífico colombiano, en vista de la disminución del rendimiento pesquero de los productos principales. Bajo la denominación de cabezudos los pescadores de la región incluyen indistintamente dos especies pertenecientes a la familia Pandalidea, generando con esto alguna confusión al tratar de identificar cada especie en particular. En este trabajo se incluye descripciones taxonómicas detalladas y caracteres distintivos del hábitat de estas especies, con el objetivo de contribuir al conocimiento de estos crustáceos poco estudiados y brindar pautas para la diferenciación entre estas dos especies, evitando la confusión que con regularidad se presenta.

¹ *Magíster en Ciencias Mención Pesquerías. Universidad de Concepción.
E-mail: mipedraz@udec.cl*

Palabras claves: Camarones cabezudos, Taxonomía, Hábitat, diferenciación, Pacífico colombiano.

ABSTRACT

Since 1993, bigheaded shrimps have been considered new fishing alternatives in Colombian Pacific Ocean by national and foreign companies. Fishermen of this area identify two species of Pandalidae family for bigheaded shrimps generating confusion to determine separately each species. With the aim of avoiding this ambiguity, as commonly occurs, this work includes detailed taxonomic descriptions and distinguishable habitat characteristics of both species, contributing to these crustaceans knowledge and providing guidelines to individualize each species

Key words: *bigheaded shrimps, taxonomy, habitat, differentiation, Colombian Pacific.*

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial un mínimo de 17 especies de camarones Carideos de profundidad son encontradas en diferentes zonas del Pacífico, como: Hawaii (Struhsaker Y Yoshida 1975), Guam (Wilder 1977), Marianas (Moffitt 1983), Fiji (Brown Y King 1979; King 1981b, 1984) y Vanuatu (King 1981a). De estas, los individuos de mayor tamaño son los incluidos en la familia Pandalidae particularmente los pertenecientes al género *Heterocarpus*. La mayoría de ejemplares de esta familia son de hábitos bentónicos o bento-pelágicos de aguas profundas, sobre los cuales se ha efectuado muchas actividades de pesca exploratoria que han proyectado un interés de explotación comercial. Sin embargo, actualmente todavía representan un potencial poco conocido (especies tropicales) debido al difícil acceso de los artes pesqueros a las profundidades donde habitan (Hendrickx 1995).

El Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA) de Colombia entidad encargada de la administración y manejo de los recursos marinos explotados en la década de los 90, inicio en 1995 investigaciones tendientes a evaluar la condición de las poblaciones de camarones de profundidad en

el Océano Pacífico colombiano. Una de estas investigaciones se centró en dos recursos poco conocidos, con la finalidad de ampliar el espectro de recursos a explotar, y de propender al desarrollo de nuevas pesquerías, estos son: el camarón cabezón o nailon *Heterocarpus hostilis* y el camarón cabezudo *Heterocarpus vicarius* (Faxon 1893).

Estas dos especies, están catalogadas bajo el ítem recurso camarón de aguas profundas del Pacífico Colombiano junto con otras de importancia comercial como *Farfantepenaeus californiensis* ("camarón café o chocolate), *Penaeus brevivirostris* ("camarón rosado") y *Solenocera agassizi* ("camarón coliflor"). Estos dos crustáceos son capturados entre 300 y 900 m de profundidad como parte de la fauna acompañante de los productos de explotación principal (camarones chocolate, rosado y coliflor) (Puentes & Madrid 1994). Según Pedraza (2000), estas especies podrían constituir una alternativa de explotación para la industria pesquera al disminuir el rendimiento de los productos principales, lo cual podría generar un aumento de la presión hacia ellas.

Como una contribución al conocimiento de estas especies poco estudiadas y aprovechando especímenes obtenidos en el periodo 1995-1996; este trabajo provee información taxonómica y de hábitat necesaria para identificar y separar las especies del género *Heterocarpus* capturadas en aguas del océano Pacífico colombiano, llamadas indistintamente por los pescadores de la región como camarón cabezudo. De esta manera se puede diferenciar la captura total particular de estas especies en los desembarques, lo cual estaría sirviendo de herramienta para la organización de estadísticas pesqueras en el área.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolecto individuos de ambas especies en el periodo correspondiente entre abril 1995 y abril 1996. Los ejemplares de *H. vicarius* se obtuvieron a partir lances de pesca realizados por embarcaciones camaroneras industriales de arrastre. En el caso de *H. hostilis* los ejemplares se obtuvieron de lances de pesca realizados en la embarcación trampera (pesca con trampas) industrial "Sam Hae 101" de bandera coreana. Los lances de pesca se realizaron a lo largo de la costa Pacífica colombiana, abarcando un área entre el sur de Cabo Corrientes (5° 00' N- 77° 51' W) y el norte de la frontera con Ecuador (1° 25' N- 78° 50' W), sobre el talud continental entre 300 y 950 m de profundidad.

Los organismos recolectados eran separados de la captura total en cada lance; luego fijados en formalina al 10% y posteriormente trasladados a los laboratorios de la sección de biología marina en la Universidad del Valle. Se realizó descripción de los rasgos distintivos de cada ejemplar por especie, efectuándose esquemas de las características relevantes y comparaciones entre individuos y especies. La confirmación de las especies y descripciones se realizó utilizando las claves taxonómicas de Méndez (1981) y Hendrickx (1995).

RESULTADOS

ASPECTOS TAXONOMÍA

Heterocarpus vicarius (Faxon, 1893)

MATERIAL EXAMINADO: Se examinó un total de 425 individuos (machos y hembras), los cuales estaban comprendidos entre 60 y 145 mm. de longitud total. Varios ejemplares fueron entregados a la colección de referencia de la sección de biología marina de la Universidad del Valle (código CIRUV - 95000).

DESCRIPCIÓN:

Clase: CRUSTACEA.
Subclase: MALACOSTRACEA
Superorden: EUCARIDA
Orden: CAPODA.
Suborden: NATANTIA
Familia: PANDALIDAE
Género: HETEROCARPUS
Especie: *Heterocarpus vicarius*.

Caparazón con dos surcos o quillas laterales que se extienden a todo lo largo de este, el surco superior presenta una curvatura profunda convexa, el surco inferior casi rectilíneo. Carece de espinas dorso-abdominales. El rostrum más corto que el caparazón aproximadamente 2/3, bien armado con 9 a 12 dientes dorsales, 8 a 11 dientes ventrales y 4 a 5 dientes postrostrales; los dientes dorsales más desarrollados que los ventrales. Presentan un par de espinas oculares y un par de espinas antenas. Antenas cortas y

delgadas; anténulas largas y gruesas. Segundo par de periópodos asimétricos; periópodo derecho corto y grueso con quela bien definida; periópodo izquierdo largo y delgado con quela muy reducida. Carpo del segundo par de periópodo subdividido en 12-16 artejos; Tercer, cuarto y quinto par de periópodos con 10-12 espinas. Punta terminal del telson corta y triangular, con tres pares de espinas subterminales móviles. Tonalidad general del cuerpo café- rojizo (Figura 1 y 2).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Esta especie es endémica del Pacífico Oriental y Central, distribuida desde el Sureste del golfo de California hasta el Norte del Perú (Hendrickx 1995). Para las aguas del Pacífico colombiano se registró en dos áreas de pesca con capturas efectivas; la zona norte comprendida entre el sur de Bahía Solano ($6^{\circ} 18' N - 77^{\circ} 73' W$) y el sur de Cabo Corrientes ($5^{\circ} 15' N - 77^{\circ} 67' W$); y la zona sur comprendida entre Guapi ($2^{\circ} 51' N - 78^{\circ} 79' W$) y el norte de la Bahía de Tumaco ($2^{\circ} 09' N - 78^{\circ} 91' W$).

LONGITUD OBSERVADA: La máxima longitud total registrada para el Pacífico colombiano es de 140 mm, tomada desde la base del rostro hasta la zona apical del telson (Pedraza, 2000). Esta longitud es superior a la registrada en los trabajos de Hendrickx (1995) y Kameya et al, (1997) de 115 mm y 117 mm de longitud total, respectivamente, en aguas Peruanas.

ASPECTOS DEL HÁBITAT: Es la especie del género *Heterocarpus* que se encuentra a menor profundidad, salvo algunas capturas con trampas en aguas profundas superiores a los 1400 m. En este trabajo los ejemplares han sido colectados entre 350 - 500 m de profundidad. Hendrickx (1995), reporta su captura con redes de arrastre y dragas a partir de 73 m hasta 760 m. Pérez (1993), reporta la especie para aguas nicaragüenses con distribución batimétrica entre 150 y 400 m, presentándose las mayores concentraciones entre 200 y 300 m. Es una especie asociada a fondos blandos del talud continental, pero encontrada también en fondos arenosos (arena fina) en aguas relativamente someras del lado oriental del Golfo de California Hendrickx (1995).

PESCA Y UTILIZACIÓN: Actualmente se pesca en las costas de Costa Rica y Panamá y es considerado como un recurso potencial interesante frente a las costas de Perú (Hendrickx 1995). En la costa Pacífica colombiana esta especie es capturada con redes de arrastre comercial, registrándose un aumento del esfuerzo de pesca hacia esta especie, cuando se presenta disminución de biomasa de los otros recursos de profundidad clásicos, es

decir se convierte en una alternativa. Se comercializa como producto fresco o congelado.

Heterocarpus hostilis (Faxon, 1893).

MATERIAL EXAMINADO: Se examinó un total de 1300 individuos (machos y hembras), los cuales estaban comprendidos entre 80 y 205 mm de longitud total. Varios ejemplares fueron entregados a la colección de referencia de la sección de biología marina de la Universidad del Valle (código CIRUV - 95001).

DESCRIPCIÓN:

Clase: CRUSTACEA.
Subclase: MALACOSTRACEA
Superorden: EUCARIDA
Orden: CAPODA.
Suborden: NATANTIA
Familia: PANDALIDAE
Género: HETEROCARPUS
Especie: *Heterocarpus hostilis*.

Presencia de dos surcos o quillas laterales que abarcan toda la longitud del caparazón, estas no presentan curvaturas profundas siendo casi rectilíneas. Se observa cuatro espinas dorsales bien definidas entre los somitas tercero a quinto, tercer somita con dos espinas la primera de ellas sobre el punto medio de la cresta medio-dorsal. Antenas largas y gruesas; anténulas cortas y delgadas. Rostro con una longitud igual o superior a la del caparazón, rostro bien armado con los dientes inferiores más desarrollados que los superiores, con 7 a 10 dientes dorsales, 9 a 10 dientes ventrales y un solo diente postrostral. Su caparazón bien armado con dos pares de espinas oculares y un par de espinas anténares. Telson con región apical extensa y presencia de tres pares de espinas subterminales móviles. Segundo par de periópodos asimétricos; periópodo derecho corto y grueso con quela bien definida; periópodo izquierdo largo y delgado con quela muy reducida. Carpo del segundo periópodo izquierdo subdividido en 16-20 artejos; carpo del segundo periópodo derecho subdividido en 6-8 artejos; Tercer, cuarto y quinto par de periópodos con 8-15 espinas; las dos primeras partes de los periópodos sin espinas ni artejos. Tonalidad general del cuerpo en estado fresco rojo intenso. (Fig. 3 y 4).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: En aguas del océano Pacífico colombiano esta especie se registra en dos zonas en las cuales se producen capturas efectivas; la zona norte comprendida entre Cabo Marzo, (6° 80' N - 77° 73' W) y el sur de Bahía Solano (6° 19' N - 77° 50' W); y la zona sur comprendida entre Guapi (2° 54' N - 78° 90' W) y la frontera con Ecuador (1° 42' N - 79° 22' W). A nivel mundial la distribución de esta especie ha sido registrada por Hendrickx (1995) para Pacífico oriental - central desde el golfo de Panamá hasta el Norte del Perú.

LONGITUD OBSERVADA: La talla máxima registrada en este estudio es de 205 mm de longitud total, medida desde la base del rostro hasta la zona apical del telson. Esta talla se observa superior a las obtenidas por Hendrickx (1995) la cual alcanzó un registro de 140 mm de Lt.

ASPECTOS DEL HÁBITAT: Según la distribución de las mayores capturas, esta especie presenta cierta preferencia o asociación hacia los fondos blandos de la plataforma y talud continental, este comportamiento ya había sido observado en otras investigaciones (Hendrickx 1995).

PESCA Y UTILIZACIÓN: Frente a las costas de Perú esta especie ha sido capturada ocasionalmente entre 187 - 438 m de profundidad, lo cual permite incluirla dentro del alcance de las redes comerciales de arrastre (Hendrickx 1995). En la costa Pacífica colombiana esta especie fue objetivo de una pesquería hasta el año 1997, ejercida principalmente por empresas de origen extranjero que luego finalizaron este esfuerzo de pesca, debido a aspectos diferentes a la disminución de la abundancia del recurso. En la actualidad es capturado en un bajo porcentaje dentro de las redes comerciales de arrastre y como fauna acompañante de las otras especies del recurso camarón de aguas profundas.

ASPECTOS BATIMÉTRICOS

La distribución geográfica de las especies del ítem denominado recurso camarón de aguas profundas, es muy similar (*Solenocera agassizi* (coliflor), *Penaeus brevirostris* (rosado) y *Farfantepenaeus californiensis* (café), incluyendo *H. hostilis* y *H. vicarius*). Estas se pueden observar a lo largo de la costa Pacífica colombiana, particularizando en zonas específicas de mayor captura. Respecto a los rangos de distribución batimétrica King,

(1986), indica que la mayoría de camarones de profundidad ocupa un específico rango batimétrico que se puede superponer o no al de otras especies. De acuerdo a esto, las capturas de cada especie tienen un máximo de rendimiento antes de disminuir y ser reemplazadas por otras.

Según Pedraza (2000), *H. vicarius* es una especie exclusivamente de profundidad al no presentar capturas en aguas someras, Sin embargo, aunque se coincide con esta apreciación, tampoco se registra ejemplares bajo los 600 m. De esta manera se podría indicar que el rango batimétrico de esta especie estaría entre los 210 y 550 m de profundidad. Los resultados también indican que esta especie presenta superposición batimétrica con otros camarones de profundidad (*S. agassizi*, *P. brevisrostris* y *F. californiensis*) e incluso comparte en una pequeña franja con *H. hostilis*. Igualmente, se puede observar en las actividades pesqueras una zona entre 320 – 450 m donde la captura es 100% exclusiva sobre esta especie (comparación solo hecha con *H. hostilis*).

H. hostilis es también un recurso estrictamente de aguas profundas al no presentar capturas a profundidades menores de los 400 m (Pedraza 2000). A diferencia del otro camarón cabezudo, su rango batimétrico esta comprendido entre 450 y 1000 m de profundidad, observándose capturas del 100% de esta especie sobre los 600m. Comparte una franja batimétrica con *H. vicarius* correspondiente a 450 – 500 m, donde su captura solo alcanza un 20% de la captura total. Hendrickx (1995), incluye esta especie como parte de los camarones de profundidad al alcance de redes comerciales reportando un rango batimétrico más amplio entre 187 y aproximadamente 1900 m.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA, por la obtención de los ejemplares dentro del proyecto "Evaluación del camarón de profundidad (*Heterocarpus* spp). En el Pacífico colombiano"; al Departamento de Biología de la Universidad del Valle, Sección Biología Marina, por prestar sus instalaciones y al Biólogo Marino Fernando Vargas Salinas por la realización de los esquemas utilizados.

LITERATURA CITADA

- Brown, I. W. y M. G. King. 1979. Deep-water shrimp trapping projects: Report on Phase 1. Fish. Div. Fiji, Tech. Rep., 1: 1-30.
- Hendrickx, M. E. 1995. Camarones. En: Fischer, W., F. Krupp, W. Scheneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro Oriental. FAO, Vol. I: 417-537.
- Kameya, A., R. Castillo, L. Escudero, E. Tello, V. Blaskovic, J. Cordova, Y. Hooker, M. Gutiérrez y S. Mayor. 1997. Localización, distribución y concentración de langostinos rojos de profundidad. Crucero BIC Humboldt 9607 - 08. Publicación Especial del Instituto del Mar del Perú: 7-47.
- King, M. G. 1986. The fishery resources of Pacific island countries. Part 1. Deep-water shrimps. FAO Fish. Tec. Paper 272.1. Roma, 45 p.
- King, M. 1984. The species and depth distribution of deepwater caridean shrimps (decapoda, caridea) near some southwest Pacific Islands. Crustaceana. 47: 174-191.
- King, M. G. 1981a. Deepwater shrimp resources in Vanuatu: a preliminary survey off port vila. Mar. Fish. Rev. 43(12): 10 - 7 pp.
- King, M. G. 1981b. Increasing interest in the tropical pacific deepwater shrimps. Australian Fisheries. 40 (6): 33-41.
- Méndez, M. 1981. Claves para la identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustacea: Decapoda) del mar y los ríos de la costa del Perú. IMARPE, Vol. 5. Callao, 169 p.
- Moffitt, R. B. 1983. *Heterocarpus longirostris* MacGilchrist from the northern Marianas Islands. Fish Bulletin. 81: 434-436.
- Pedraza, M. J. 2000. Aspectos sobre la biología y dinámica poblacional de dos especies de camarón cabezón (*Heterocarpus hostilis* y *Heterocarpus*

vicarius) en el Pacífico colombiano. Tesis de grado. Universidad del Valle. Cali. Colombia, 117 p.

Pérez, M. 1993. Algunas especies de crustáceos con potencial pesquero en Nicaragua. Inf. Tec. Simp. sobre evaluación y manejo de las pesquerías de crustáceos en Nicaragua. Managua, 35 p. (Inédito).

Puentes, V. & N. Madrid. 1994. Aspectos sobre la biología, dinámica poblacional y pesquerías del camarón de aguas profundas *Penaeus brevisrostris* KINGSLEY y *Penaeus californiensis* HOLMES, en el Pacífico colombiano. Universidad del Valle. Tesis de grado. 103 pp.

Struhsaker, P Y H. O. Yoshida. 1975. Exploratory shrimp trawling in the Hawaiian Islands. Mar. Fish. Rev. 37(12): 13-21.

Wilder, M. J. 1977. Biological aspects and fisheries potential of two deepwater shrimps, *Heterocarpus ensifer* and *H. laevigatus*, in water surrounding Guam. Master of Science Thesis, Univ. of Guam: 1-79.

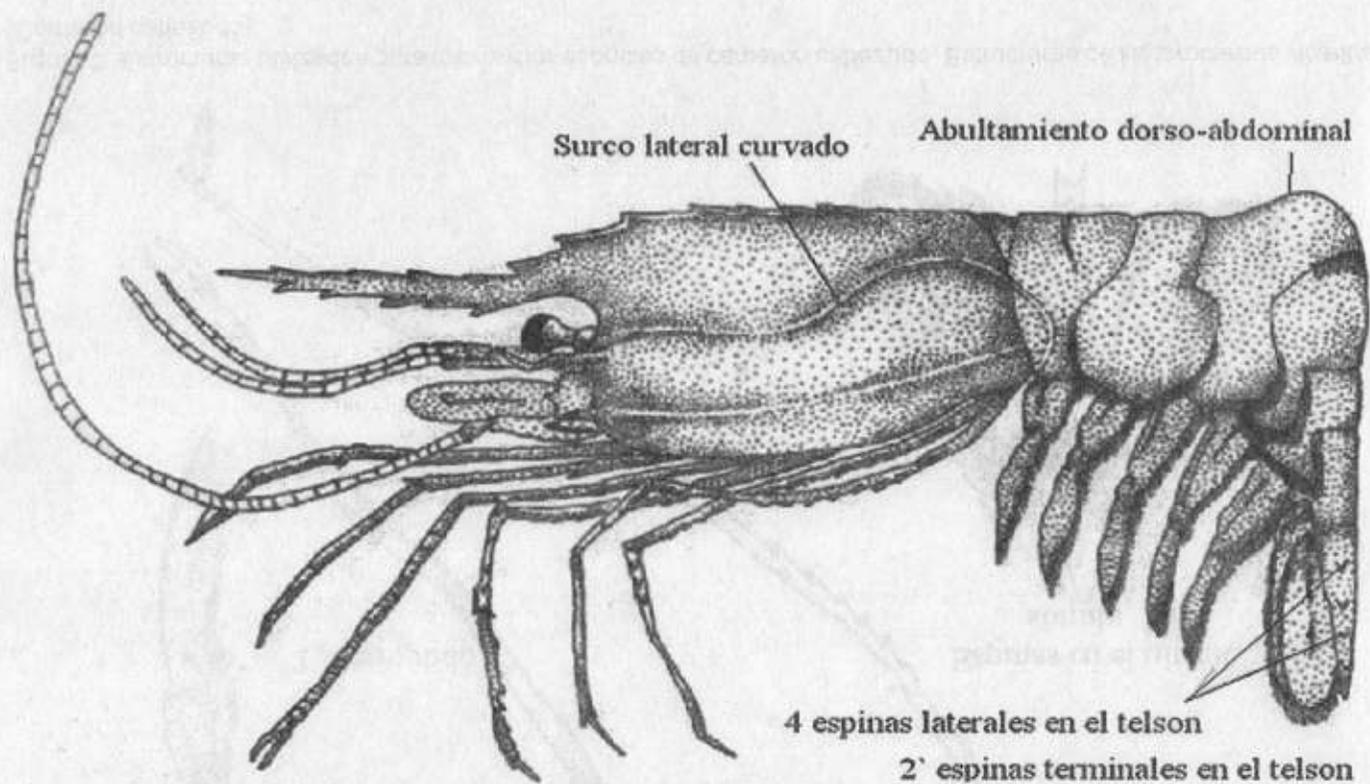


Figura 1. Esquema de ejemplar adulto de *Heterocarpus vicarius* (Camarón cabezudo).

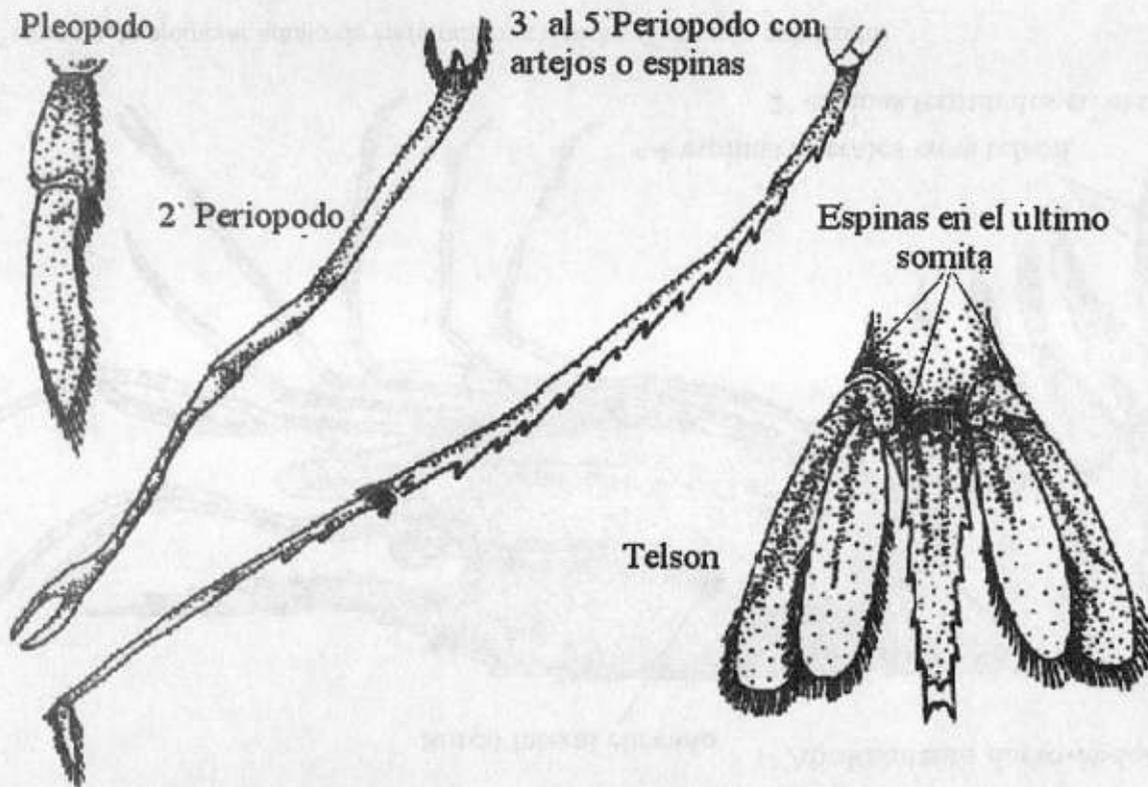


Figura 2. Estructuras utilizadas para diferenciar especies de camarón cabezudo. Estructuras de *Heterocarpus vicarius* (Camarón cabezudo).

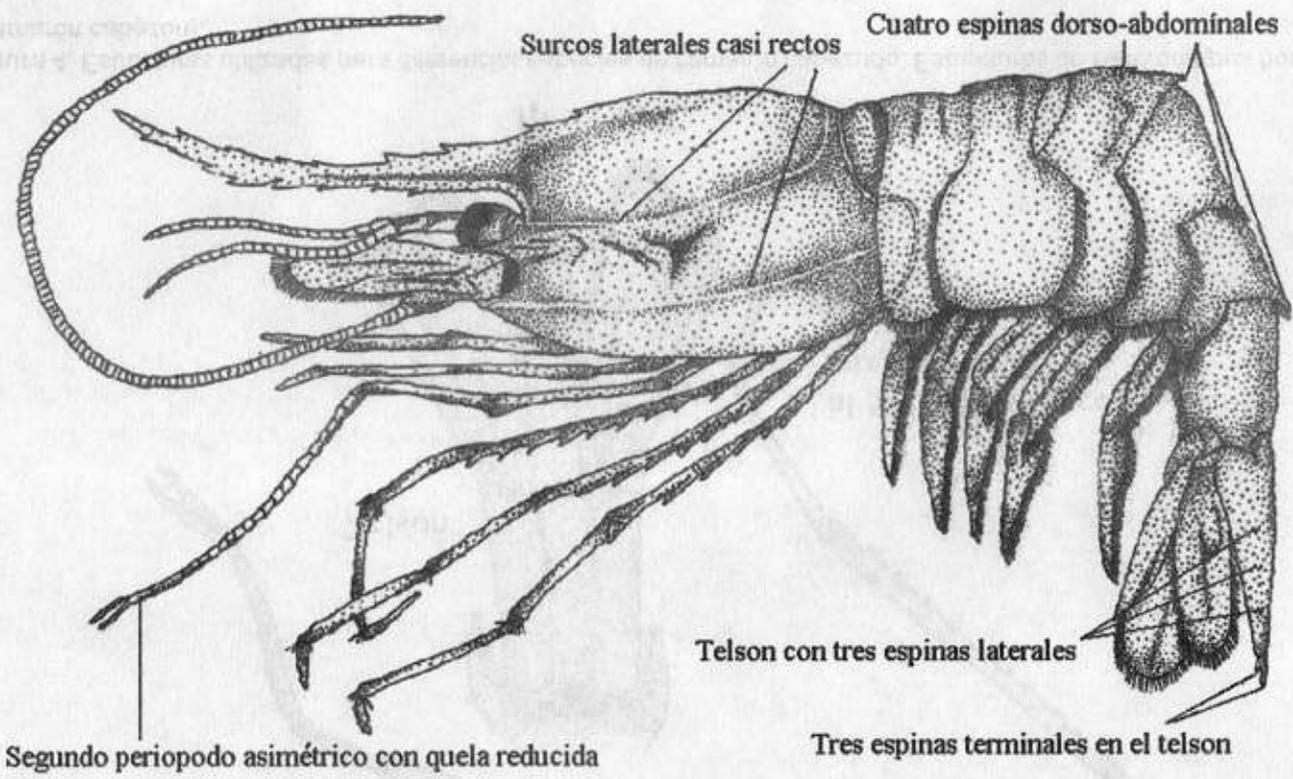


Figura 3. Esquema de ejemplar adulto de *Heterocarpus hostilis* (Camarón cabezón).

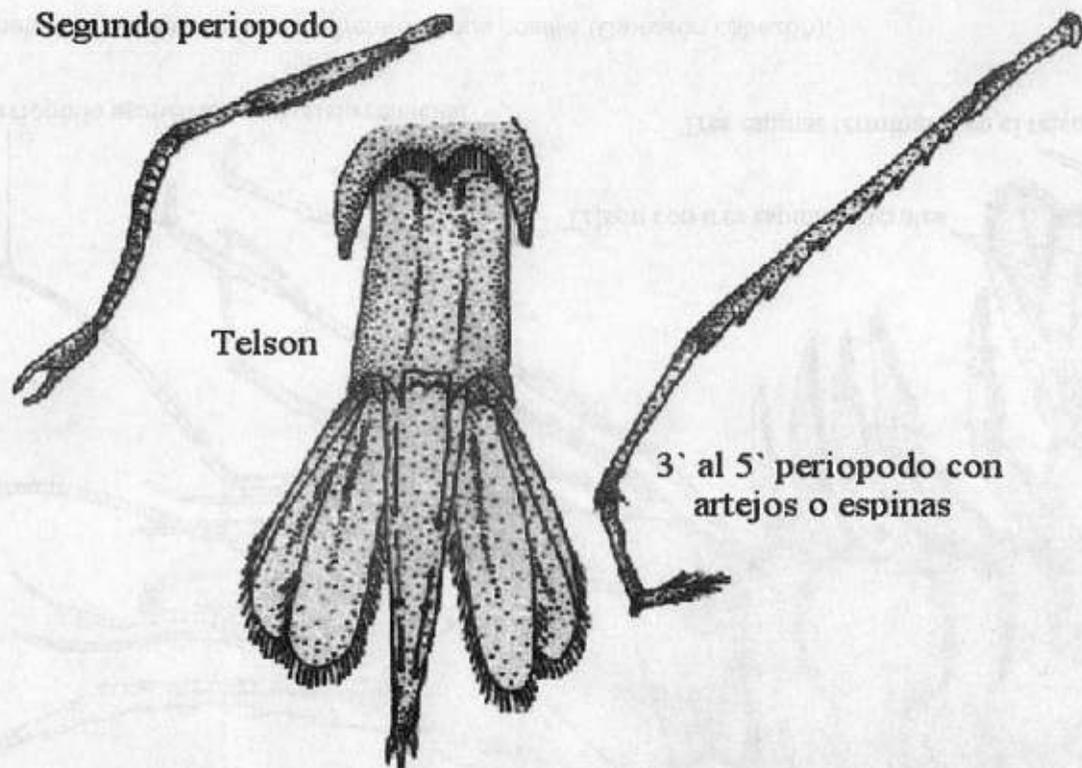
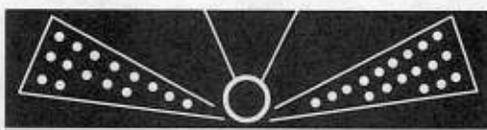


Figura 4. Estructuras utilizadas para diferenciar especies de camarón cabezudo. Estructuras de *Heterocarpus hostilis* (Camarón cabezón).



ESTUDIO SOBRE DIVERSIDAD FLORÍSTICA MEDIANTE EL ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS PERMANENTES DE INVESTIGACIÓN EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL FARALLONES DE CALI, COLOMBIA

Stella Sarria Salas¹, Álvaro Cogollo Pacheco², Wilson Devia Álvarez³

RESUMEN

Se realizó un estudio sobre diversidad florística en un sector del Parque Nacional Natural Farallones de Cali, a 650 m de altitud en la Vertiente Pacífica. Allí se establecieron dos parcelas de una hectárea cada una, en donde se muestrearon todos los individuos con un diámetro a la altura

¹ *Bióloga. Magíster en Ecología y Ordenamiento Territorial. Magíster en Biología Vegetal Tropical. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales-UAESPNN-, Av. 3GN #37-70, Cali, Colombia.*

E-mail: mmambiente@emcali.net.co

² *Biólogo. Fundación Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe-JAUM-, Cr.52 #73-298, Medellín, Colombia. E-mail: jardinbo@emp.com.co*

³ *Biólogo. Jardín Botánico Juan María Céspedes, Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca-INCIVA-, Tuluá, Colombia. E-mail: wildevia@telecom.com.co*

del pecho -DAP- mayor o igual a 10 cm. Se encontraron 173 especies (y morfoespecies), 87 géneros y 47 familias. Las familias con mayor número de especies son Melastomataceae (17), Mimosaceae (15), Moraceae (12), Lauraceae (11), y Rubiaceae (9); el 43% de las familias están representadas por una especie. Los índices de diversidad indican que el área estudiada es muy diversa.

Palabras clave: *Parque Nacional Natural Farallones de Cali, Embalse del Alto Anchicayá, Chocó biogeográfico, parcelas permanentes de monitoreo, biodiversidad, bosque muy húmedo tropical.*

INTRODUCCIÓN

El bosque muestreado está localizado dentro del área del Parque Nacional Natural Farallones de Cali (Figura 1), en la Vertiente Pacífica del departamento del Valle del Cauca, municipio de Dagua, corregimiento El Danubio, en los alrededores del embalse del Alto Anchicayá, a 650 m de altitud y a los 3°31'N, 76°51'W. Sarmiento (1966) determinó, mediante un estudio geológico superficial de la zona, que en la superficie se hallan rocas metamórficas consistentes en estratos de esquistos de facies predominantemente arcillosos. Esta formación se encuentra en contacto con rocas de naturaleza ígnea a 500 m de la confluencia del río Verde. La roca metamórfica se descompone especialmente en la superficie produciendo arcillas que contienen piritita o carbonato de hierro, las cuales se tornan rápidamente blandas y herrumbrosas.

La estación pluviométrica más cercana es la del Alto Anchicayá a 650 m de altitud, la cual indica que en el área el promedio anual de precipitación es de 3.232 mm (González 1984); estos datos permiten catalogar el área como un bosque muy húmedo tropical (bmh-T) el cual se encuentra enmarcado entre una faja de bosque pluvial subtropical (bp-ST) y otra faja de bosque pluvial tropical (bp-T) (Espinal 1966, 1968). En la parte media de la cuenca los periodos menos lluviosos van de Junio a Agosto y de Diciembre a Marzo, la nubosidad es muy alta permaneciendo nublado casi todo el año y generalmente se presentan fenómenos de caída de neblina de las 4 de la tarde en adelante. Las condiciones de alta nubosidad generan una insolación muy baja con valores entre 86 y 125 horas mensuales tomados en la zona del Bajo Anchicayá (Ruiz *et al.* 1994).

Los suelos pertenecen a la unidad cartográfica llamada Asociación La Cascada (LC), con suelos desarrollados en climas cálido-medio con temperaturas que varían de 18 a 26°C. Son suelos profundos a superficiales poco o medianamente evolucionados con uno o varios horizontes húmiferos, con buenas características físicas de textura, estructura y consistencia, con un pH menor de 5.5, con drenaje que varía de bueno a excesivo, y muy deleznable. El relieve es quebrado con pendientes escarpadas y muy escarpadas de 50 a 75 % (Ruiz *et al.* 1994).

El área delimitada, se encuentra en la región biogeográfica del Chocó considerada como una de las más diversas de Colombia (Forero 1982, 1988, Gentry 1982a, 1982b, 1982c, 1986). Existen algunos estudios realizados sobre vegetación en áreas relativamente cercanas como son los de la cuenca del Río Calima, generalmente para individuos con DAP ≥ 2.5 cm y en 0.1 hectárea (Cuatrecasas 1946, Faber-Lagendo en 1991, Gentry 1986, 1990). Los estudios más relacionados con la zona son los de Durán (1980) y colecciones esporádicas realizadas por Cuatrecasas hacia los años 40 especialmente en la Quebrada Piedra de Moler; las realizadas por Gentry con estudiantes de maestría de la Universidad Nacional-sede Bogotá y en compañía de otros investigadores; y las realizadas por docentes y estudiantes de Biología de la Universidad del Valle. Estas colecciones se encuentran depositadas en los Herbarios COL (del Instituto de Ciencias Naturales en Bogotá), CUVC (de la Universidad del Valle en Cali) y VALLE (de la Universidad Nacional de Colombia- Sede Palmira).

Además de tener un mejor conocimiento sobre la diversidad de la zona, el propósito de este trabajo fue el dejar sentadas bases de carácter permanente para estudios posteriores en diferentes temáticas, que permitan la evaluación continuada de la flora y de otros procesos ecológicos, como instrumentos para la planificación y administración de esta área de conservación.

METODOLOGÍA

Se establecieron dos parcelas (denominadas E y U) de 1 ha cada una (500x20 m), utilizando la metodología propuesta por Duellman (1989) y Dallmeier (1992) la que consiste en la localización de un área de 25 hectáreas donde se encuentran demarcadas 25 parcelas (de 500x20 m cada una) designadas desde A hasta Y; cada parcela, se subdivide en 25 unidades

(cuadrantes) de 20x20 m (enumerados de 1 a 25) y cada cuadrante a su vez se divide en 4 partes de 10x10 m cada uno. Se marcaron y midieron todos los individuos con un DAP ≥ 10 cm. La parcela U debió desviarse a la izquierda dos veces, debido a que las condiciones topográficas y deslizamientos no permitieron su continuidad en línea recta. El material botánico se identificó con base en las colecciones de referencia de los Herbarios COL (del Instituto de Ciencias Naturales en Bogotá), JAUM, TULV y CUVC, y con la colaboración de algunos especialistas. Cuando no fue posible la determinación, se emplearon morfoespecies en la denominación de los taxones. Para las familias de plantas superiores se siguió a Cronquist (1988). Los exsiccados se encuentran depositados en los Herbarios JAUM (del Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín) y TULV (del Jardín Botánico Juan María Céspedes de Tuluá), con duplicados fértiles en los Herbarios COL (del Instituto de Ciencias Naturales en Bogotá) y CUVC (de la Universidad del Valle en Cali).

Para el manejo de la información se utilizó la base de datos CIJ2000 ISA- JAUM Interconexión Eléctrica S.A. (2001a, 2001b). Se determinó la distribución de las frecuencias por altura y DAP promediadas, para facilitar el manejo de los datos, y debido a que la fórmula para definir clases de frecuencia no se adecuaba correctamente a la distribución de los datos, se utilizaron clases que mejor agruparan los mismos y los hiciera más evidentes. Igualmente, se determinaron los índices de valor de importancia (IVI) de las especies, los índices de diversidad (Shannon y Margalef) para cada parcela y para los cuadrantes.

Para determinar si el patrón de distribución era al azar, agregado o uniforme, se practicó una prueba de Chi-cuadrado con el apoyo del programa Biodiversity Pro (Mc Aleece 1997). Se hicieron test de Student para determinar variaciones en las distribuciones de clases de altura y DAP, en las abundancias de las especies y en la diversidad. Para determinar la similaridad entre parcelas y entre cuadrantes se aplicó el índice de Bray-Curtis utilizando el programa Biodiversity Pro (Mc Aleece 1997).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los censos de vegetación incluyeron un total de 1140 individuos con un DAP ≥ 10 cm, distribuidos en 47 familias, 87 géneros, y 173 especies incluyendo las morfoespecies (Tabla 1). Del total de individuos se obtuvo que el

51% (581 individuos) se encontraban en la parcela E y el 49% (559) en la parcela U, obteniendo una densidad promedio de 0.06 individuos por m².

Teniendo en cuenta la riqueza de especies por familia (Figura 2A) se obtuvo que del total se destacan 16 familias (con números de especies superiores o iguales a 4) agrupando el 75.6% del total de las especies encontradas. Las familias mejor representadas son: Melastomataceae con 17 especies (10.2%), Mimosaceae con 15 (9%), Moraceae con 12 (7.2%), Lauraceae con 11 (6.6%) y Rubiaceae con 9 (5.4%), dentro de las más representativas. Es importante anotar que si se hubiera agrupado las familias Mimosaceae y Fabaceae dentro del grupo Leguminosae, se habría obtenido un porcentaje de riqueza de especies igual al que presenta la familia Melastomataceae.

Con respecto a la diversidad por géneros (Figura 2B) se obtuvo que de los 87 géneros, 10 sobresalen agrupando a 50 especies; es decir, el 30% de las especies encontradas. Entre los géneros, el más diversificado es *Inga* (Mimosaceae) con 15 especies superando al género *Miconia* (Melastomataceae), el cual está representado por 9 especies, y el tercer lugar lo comparten *Nectandra* (Lauraceae) y *Cecropia* (Cecropiaceae) con 4 especies cada uno.

La distribución de géneros por familias (Figura 2C) muestra que hay 14 familias concentrando el mayor número de géneros, correspondientes al 84.8% de los géneros encontrados. Sobresalen las familias Melastomataceae con 8 géneros, Meliaceae con 7 y Clusiaceae, Lauraceae, Moraceae y Rubiaceae, agrupan 6 géneros cada una. Familias como Chrysobalanaceae, Euphorbiaceae y Sapotaceae comparten igual número de géneros (4) mientras que Bombacaceae, Burseraceae, Cecropiaceae y Myristicaceae presentan 3 géneros. Es importante destacar que la mayoría de las familias que presentan los mayores porcentajes de riqueza de especies, son las mismas que agrupan el mayor número de géneros a excepción de las familias Mimosaceae y Cyatheaceae.

Comparación entre las dos parcelas

Composición florística. Se reportó para la parcela E un total de 581 individuos y 559 para la parcela U. Las tres familias con mayor número de individuos para las dos parcelas fueron Mimosaceae (67 individuos en E y 50 individuos en U), Rubiaceae (54 y 55 respectivamente) y

Melastomataceae (54 y 67 individuos respectivamente), representando el 30% de los individuos totales encontrados para cada parcela.

El número de familias fue similar en las dos parcelas, compartiendo un total de 31 familias. Es importante resaltar que las familias Anacardiaceae, Araliaceae, Elaeocarpaceae, Erythroxylaceae, Solanaceae, Urticaceae y Vochysiaceae estuvieron solo presentes en la parcela E, mientras que Actinidaceae, Boraginaceae, Capparaceae, Loganiaceae, Malpighiaceae, Piperaceae, Rutaceae, Sterculiaceae y Theaceae se encontraron únicamente en la parcela U.

Aunque las anteriores familias llegan a ser la tercera parte (16 de 47) de las familias registradas en el estudio, el aporte de ellas en número de especies fue bajo (4.8% y 5.4% del total de especies en la parcela E y U, respectivamente). Por otra parte, las familias con mayor número de especies fueron similares entre las dos parcelas; de las 14 más importantes en cada sitio 12 son compartidas, entre las cuales sobresalen Mimosaceae (12 especies en E y 12 en U), Melastomataceae (9 especies en E y 14 en U), Moraceae (9 especies en E y 8 en U). Además, familias con mayor riqueza en la parcela E que en la U incluyeron a Lauraceae (11 y 5 especies respectivamente), Meliaceae (8 y 4 especies respectivamente); mientras que en la parcela U, no se presentaron familias con mayor importancia quedando las familias restantes casi igualmente representadas (Rubiaceae con 7 en E y 5 en U, Myristicaceae con 7 en E y 5 en U, Clusiaceae con 6 en E y 5 en U, Cecropiaceae 5 en E y 5 en U y Euphorbiaceae 5 en E y 4 en U) (Figura 3).

El total de los géneros presente en cada sitio fue de 74 para la parcela E y 80 para la parcela U y en cada sitio, las familias con mayor número de géneros fueron Moraceae (6 y 6 en E y U), Clusiaceae (4 y 4 en E y U respectivamente), Rubiaceae (4 en E y 3 en U); además, Cecropiaceae, Myristicaceae y Euphorbiaceae fueron también importantes (Figura 4).

Una particularidad que presenta el bosque del Alto Anchicayá, es que aunque conserva un predominio de taxa de tierra tropical baja, posee una mezcla de elementos montanos tales como *Ochoterena colombiana*, *Elaeagia*, *Saurauia*, *Freziera*, *Billia* y la presencia de helechos arbóreos los cuales se encuentran mejor representados en esos tipos de ecosistemas, encajando en lo propuesto por Gentry (1993) al denominar estas zonas como el "chocó premontano".

De las siete familias consideradas dominantes en cuanto al número de especies Gentry (1993), para nuestro caso concuerdan Melastomataceae, Leguminosae (Mimosaceae), Rubiaceae, Clusiaceae y aparecen otras familias igualmente importantes en términos de diversidad como son Moraceae, Lauraceae y Meliaceae. Dos hechos son dignos de destacar en los muestreos realizados en la zona de Anchicayá; uno de ellos tiene que ver con la ausencia de las familias Meliaceae y Sapotaceae en muestreos anteriores Gentry (1993), mientras que para el presente estudio se registraron 8 y 6 especies respectivamente. El otro hecho a destacar es la importancia de la familia Bombacaceae con el aporte de *Matisia aff. longipes* a la parcela U por sus altas frecuencias y abundancias relativas. Vale la pena citar que esta última especie será declarada nueva especie para Anchicayá (José Luis Fernández, com. pers.).

Estructura. La distribución de las frecuencias de altura para el total de los individuos, mostró que el 51.6% de los individuos de la parcela E se agrupan en las clases III (8-10 m), V (12-14 m), VII (16-18 m) oscilando entre 8 y 18 m de alto. Para la parcela U, los individuos se encuentran agrupados en las clases V (12-14 m), VI (14-16 m), VII (16-18 m) que generalizando, corresponde a alturas entre 12 y 18 m y a un 69.8% del total de los individuos. No se encontraron diferencias significativas en la distribución de las frecuencias por clases de altura según número de individuos entre las dos parcelas (con la prueba de Student se obtuvo: t-test = 0.094, con 22 grados de libertad y una probabilidad $p=0.93$).

La Figura 5, ilustra la distribución de las frecuencias de altura de las especies en cada parcela, mostrando que la altura promedio de los árboles de la parcela U es levemente mayor comparado con la parcela E, la cual contiene el 80.5% de las especies en las clases II (5.51-10.01 m), III (10.02-14.52 m), IV (14.53-19.03 m), que representan valores de altura que van desde los 5.5 m hasta los 19 m aproximadamente; mientras que para la parcela U, los datos se encuentran más agrupados (74.4%) en dos clases de altura: III (10.02-14.52 m) y IV (14.53-19.03 m) que van desde los 10 m hasta los 19 m aproximadamente.

El 40.8% de las especies de la parcela U presentan alturas entre los 14.5 m y los 19 m contenidas en la categoría IV, mientras que los árboles de la parcela E tienen su mayor frecuencia en la categoría III, con un 38.2% de las especies, esto implica que existen árboles ligeramente más altos en

la parcela U. No se encontraron diferencias significativas en la distribución de las frecuencias por clases de altura según número de especies entre las dos parcelas (con la prueba de Student se obtuvo: $t\text{-test} = -0.027$, con 14 grados de libertad y una probabilidad $p = 0.97$).

La distribución de las frecuencias de DAP para las especies en cada parcela (Figura 6) muestra que el diámetro a la altura del pecho (DAP) es muy similar para las dos parcelas, correspondiendo al 51.2% y 50.4% para las parcelas E y U respectivamente. Estos porcentajes se distribuyen en las clases I (10.00-12.00 cm), II (12.01-14.01 cm) y IV (16.03-18.03 cm) para la parcela E, con árboles que tienen su mayor frecuencia en la clase I con un 19% del total de las especies y un DAP entre 10 y 12 cm. En la parcela U las especies se agrupan en las clases I (10.00-12.00 cm), II (12.01-14.01 cm), y III (14.02-16.02 cm) y al igual que en la parcela E los árboles que tienen su mayor frecuencia se agrupan en la clase I, con un 18% del total de las especies y correspondiendo a árboles con DAP entre 10 y 12 cm. Es de notar que la parcela U exhibe mayor número de especies con mayor diámetro que la parcela E. No se encontraron diferencias significativas en la distribución de frecuencias de clases de DAP, según el número de especies en las dos parcelas (con la prueba de Student se obtuvo: $t\text{-test} = -0.05$, con 28 grados de libertad y una probabilidad $p = 0.96$).

El bosque del Alto Anchicayá se caracteriza por tener un sotobosque denso, con poca presencia de lianas y un reducido número de emergentes. El número de árboles ≥ 10 cm DAP/ha presentan un promedio de 880 individuos en los sitios de bosque pluvial, en comparación con promedios de 574 a 640 para varias muestras de bosque húmedo y muy húmedo (Gentry 1993), estas últimas cifras están acorde con lo encontrado para las dos parcelas estudiadas. En muestreos de árboles de 1 ha realizados en el Bajo Calima (Gentry 1993), encontró una mayor ocurrencia de árboles entre los 10 y 19 cm de DAP, una estructura muy similar a la registrada para nuestras dos parcelas de muestreo (entre 10 y 18 cm) y que podrían servir para analizar la distribución de las frecuencias de DAP para las especies en cada parcela.

Valor o peso ecológico de las especies. En la parcela E, una Melastomataceae no identificada (Melastomataceae 1), *Guarea cartaguenya*, *Inga 5*, *Guadua 1*, *Welfia regia* y *Joosia dichotoma*, alcanzan los mayores valores para el índice de valor de importancia (IVI), con un

predominio de la Melastomataceae 1 y de *Guarea cartaguenya*, las cuales presentan un IVI muy similar de 15.47% y 14.70% respectivamente. La especie *Guarea cartaguenya* aunque tiene una abundancia relativa baja alcanza un IVI alto (14.70%) esto se debe al gran porte de los individuos que le permiten alcanzar una dominancia relativa de 7,64%. Por el contrario, taxones como *Guadua 1*, *Welfia regia* y *Joosia dichotoma* con IVI menor pero muy similar (10.59%, 10.55%, 10.21% respectivamente) muestran abundancias relativas más altas (7.06%, 5.16%, 5.68% respectivamente) que las exhibidas por los taxones con mayor IVI, esto es debido posiblemente a que presentan mayor número de individuos.

Aparecen la Melastomataceae no identificada (Melastomataceae 1) y el taxon *Dacryodes 1* como los más importantes de la parcela U y como los que más están aportando a la estructura florística de esta unidad de muestreo. Son igualmente importantes *Matisia aff. longipes* e *Inga 5* presentando estos dos últimos un IVI similar (11.69% y 10.58% respectivamente).

De los 4 taxones anteriormente citados, Melastomataceae 1 y *Dacryodes 1* aunque presentan los valores de IVI más altos (15.68% y 15.42% respectivamente), ostentan frecuencias y abundancias relativas más bajas (3.58% y 3.40% respectivamente); pero se destacan por su alta dominancia relativa (9.41% para Melastomataceae 1 y 9.87% para *Dacryodes 1*), que para el caso del primer taxon se traduce en árboles relativamente altos y gruesos y para *Dacryodes 1* significaría la presencia de árboles menos altos pero sensiblemente menos gruesos. Lo anterior trae como consecuencia sus altos IVI que los convierten en los taxones más importantes de la parcela U.

Por el contrario, los taxones *Matisia aff. longipes* con 11.69% de IVI e *Inga 5* con 10.58% de IVI, presentan mayores frecuencias y abundancias relativas (5.55% para el primero y 3.94% para el segundo) con relación a los dos taxones anteriores, pero una dominancia relativa muy baja (2.92% y 2.88% respectivamente) lo cual se explica por la presencia de mayor número de individuos en estos taxones. No se encontraron diferencias significativas en las abundancias de las especies distribuidas en las dos parcelas (con la prueba de Student se obtuvo: $t\text{-test} = 0.17$, con 340 grados de libertad y una probabilidad $p = 0.86$).

En cuanto al patrón de distribución espacial, se presentó un alto grado de aleatoriedad (76.6%) con un número menor de especies agrupadas, además se encontró que el 30% de las especies están representadas por un solo individuo ("singletons"), lo cual demuestra la baja equidad que presenta el ecosistema objeto de estudio.

Diversidad. Para el índice de Shannon en la parcela E, se registraron valores de $H' = 4.21$ y para la parcela U de 4.32. Teniendo en cuenta que este índice mide la heterogeneidad de la comunidad, podemos decir que las dos parcelas son altamente diversas con un ligero aumento en la diversidad específica de la parcela U.

Los resultados obtenidos con el índice de Margalef alcanzaron valores de 19.17 para la parcela E y 19.29 para la parcela U; por lo tanto la parcela U posee mayor diversidad que la E. Los resultados obtenidos para alfa diversidad, nos llevan a la conclusión que tanto para Shannon como para Margalef, la parcela U es la que presenta mayor riqueza de especies vegetales.

Para analizar la biodiversidad entre cuadrantes para cada una de las parcelas se utilizó el índice de Shannon. Los valores oscilaron en la parcela E entre 1.698 y 2.919 (promedio = 2.488, desviación estándar = 0.28) y para la parcela U entre 1.303 y 2.997 (promedio = 2.484, desviación estándar = 0.437). En la parcela E los cuadrantes 18, 19 y 21 presentan un mayor valor, con un $H' = 2.88$, 2.77 y 2.91 respectivamente. Por el contrario, los cuadrantes 8 y 25 presentaron los valores más bajos con $H' = 1.69$ y 1.99 respectivamente. Lo anterior es debido a que el cuadrante 8 está ocupado en un 61% por el taxon *Guadua 1* el cual crece de manera gregaria. Con respecto al cuadrante 25 este se encuentra situado en una zona plana con abundante agua (en cercanías a un guadual) y el 40% de los individuos totales del cuadrante está ocupado con la especie *Urera cuatrecasana*.

Para el caso de la parcela U, los cuadrantes 2, 4 y 5 presentaron el mayor índice de biodiversidad el cual fue similar para los tres cuadrantes: $H' = 2.99$; mientras que los cuadrantes 21 y 9 exhibieron los menores índices: $H' = 1.30$ y 1.53 respectivamente; esto último se explica porque el taxon *Dacryodes 1* representa el 55.5% del total de los individuos del cuadrante 21 y el taxon *Guadua 2* representa el 60% del total de los individuos del cuadrante 9.

CONCLUSIONES

El presente estudio muestra que el área puede considerarse como una zona altamente diversa dado los valores altos de riqueza de especies, la baja dominancia de especies y la distribución aleatoria de ellas. Aunque no existen diferencias significativas entre los valores del índice de diversidad de Shannon en las dos parcelas, el dendrograma (Figura 7) muestra una similitud relativamente baja (45.6%) y entre cuadrantes (Figuras 8 y 9); esas diferencias podrían atribuirse a variaciones en la composición florística ya que en cuanto a diversidad y abundancia son casi iguales.

No es muy claro si este bosque presenta condiciones especiales de distribución o son reflejo de perturbaciones pasadas (antropogénicas, deslizamientos) y presentes (deslizamientos), ya que en el área existe una gran ocurrencia de la familia Melastomataceae que está frecuentemente asociada con el crecimiento secundario. A pesar de que el bosque está en muy buen estado y que se encuentra asiduamente el helecho terrestre *Trichomanes elegans*, considerado como indicador de poca perturbación, se encontraron en cercanía a las parcelas instrumentos líticos que señalan la presencia antropogénica (1 batea, 2 hachas y restos de tiestos de barro). Se pudo identificar que hasta los años 1966-1967 en que se dió comienzo a los trabajos de construcción del embalse del Alto Anchicayá, se encontraban en esta cuenca grupos indígenas identificados como los "Yatacué" (Luis C. Mamián, com. pers), nombre que aún conserva el campamento del personal que trabaja permanentemente en las Centrales hidroeléctricas del Bajo y Alto Anchicayá.

Tratando de identificar relaciones entre la zona de Anchicayá, la Amazonía y Centroamérica, se pudo establecer que de acuerdo a los criterios fitogeográficos expuestos en Gentry (1982b), la mayoría de las 47 familias encontradas en este estudio, corresponden a elementos de Gondwana; 4 familias representan elementos Laurásicos y para 7 familias (las indeterminadas) no fue posible asignar el origen. Entre las familias de origen Gondwánicas, 25 de las estudiadas tienen su centro de distribución y diversificación en la región del Amazonas, 3 hacia el Norte de Los Andes, 8 hacia el Sur de los Andes y 1 hacia las zonas secas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo hace parte de un proyecto financiado por COLCIENCIAS, la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales- UAESPNN del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe-JAUM y el Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca-INCIVA. Queremos expresar nuestros agradecimientos a los estudiantes de Biología de la Universidad del Valle Diana L. Eusse y Leonardo F. Rivera, a los funcionarios del Parque Nacional Natural Farallones de Cali Yesid Gómez, William Calambás (q.e.p.d.) y Luis C. Mamián y a los funcionarios del INCIVA Albeiro Cruz y Juan Adarve por su participación activa y entusiasta durante todo el proyecto. A Don José Arce Sánchez y a Diego F. Sánchez de la comunidad de El Danubio, por su acompañamiento e intercambio de información sobre el área. A la Empresa EPSA ESP y especialmente a los empleados del Alto Anchicayá, por su continuo e importante apoyo logístico. A la Empresa de Energía ISA quien nos permitió utilizar su base de datos CIJ2000 para el procesamiento de datos y futuros monitoreos del área y a Hernán Rincón del Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe quien nos apoyó en el manejo de la base de datos. A los Herbarios JAUM, CUVC, TULV y COL que nos permitieron el secado del material botánico y/o la consulta de sus colecciones y especialmente a José Luis Fernández del Herbario COL, quien reportó una especie nueva de Bombacaceae para Anchicayá. Igualmente nuestro reconocimiento a William Vargas del Instituto Alexander von Humboldt, quien nos apoyó con la determinación de las especies de la familia Lauraceae.

LITERATURA CITADA

CRONQUIST, A. 1988. The evolution and clasification of flowering plants. The New York Botanical Garden. 555 pp.

CUATRECASAS, J. 1946. Vistazo a la vegetación natural del Bajo Calima. Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. Nat. 13(52): 499-533. Bogotá.

DALLMEIER, F. 1992. Long-term monitoring of biological diversity in tropical forest areas. Methods for establishment and inventory of permanent plots. SI-MAB Biological diversity program. Smithsonian Institution, International Center. 71 pp.

DUELLMAN, W.E. 1989. Biotrop. Neotropical biological diversity. Field manual. Cuzco Amazónico, Perú. Museum of Natural History and Department of Sistematics and Ecology. The University of Kansas- U.S.A.

DURÁN, A. 1980. Estudio de vegetación UMC Anchicayá. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Cali.

ESPINAL, L.S. 1966. Mapa formaciones vegetales del Valle del Cauca. Escala 1:200.000. Universidad del Valle- Departamento de Biología. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Cali.

ESPINAL, L.S. 1968. Visión ecológica del Departamento del Valle del Cauca. Corporación Autónoma Regional del Cauca. Ministerio de Agricultura. Cali. 103 pp.

FABER-LANGENDOEN, D. 1991. Manejo del bosque natural húmedo en la concesión del Bajo Calima, Colombia. Investigación forestal. Smurfit Cartón de Colombia. Informe de Investigación No. 131: 1-30.

FORERO, E. 1982. La flora y la vegetación del Chocó y sus relaciones fitogeográficas. Colombia Geográfica 10: 221-268.

FORERO, E. 1988. Botanical exploration and phytogeography of Colombia: past, present and future. Taxon 37: 561-566.

GENTRY, A.H. 1982a. Patterns of neotropical plants species diversity. Evol. Biol. 15: 1-84.

GENTRY, A.H. 1982b. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South American, pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the andean orogeny?. Ann. Missouri Bot. Gard. 69: 557-593.

GENTRY, A.H. 1982c. Phytogeographic patterns in northwest south america and southern central american as evidence for a Chocó refugium. En: Biological diversification in the tropics. Ghilleen T. Prance (Editor). Columbia University Press, New York. 112-136 pp.

GENTRY, A.H. 1986. Species richness and floristic composition of Chocó region plant communities. *Caldasia* 15 (71-75): 71-91.

GENTRY, A.H. 1990. La región del Chocó. En: Selva húmeda de Colombia. Villegas Editores. 41-48 pp.

GENTRY, A.H. 1993. Riqueza de especies y composición florística de las comunidades de plantas de la región del Chocó: una actualización. En: Colombia Pacífico. Tomo I. Proyecto BIOPACÍFICO. Fondo para la Protección del Medio Ambiente José Celestino Mutis – FEN Colombia. 201 – 219 pp.

GONZÁLEZ, D. 1984. Distribución mensual y anual de la precipitación en las cuencas del Alto Cauca, Anchicayá, Dagua y Calima. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. 1–16 pp. Anexos. Mapas.

Interconexión Eléctrica S. A. E.S.P. - ISA & Fundación Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe– JAUM. 2001a. Manual de usuario. Componente florístico. Base de Datos CIJ 2000 Vers. 2.0. Programa de biodiversidad. Convenio ISA– JAUM.

Interconexión Eléctrica S. A. E.S.P. - ISA & Fundación Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe– JAUM. – JAUM. 2001b. Propuesta metodológica de parcelas normalizadas para los inventarios de vegetación. Programa de biodiversidad. Convenio ISA – JAUM.

MC ALEECE, N. 1997. Biodiversity Pro. The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science.

RUIZ, E., D. CÁRDENAS, L.E. GARCÍA. 1994. Estudio general de suelos de las cuencas de los ríos Anchicayá y Calima y de la Bahía de Málaga (Departamento del Valle del Cauca). Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC.

SARMIENTO, A. 1966. Estudio geológico superficial de la zona situada sobre el río Anchicayá y comprendida entre río Verde y Quebrada Murrupal para una central hidroeléctrica. Corporación Autónoma Regional del Cauca-CVC. 21 pp.

Figura 1. Localización del área de estudio y ubicación de las parcelas (Embalse del Alto Anchicayá, Parque Nacional Natural Farallones de Cali, Valle-Colombia).

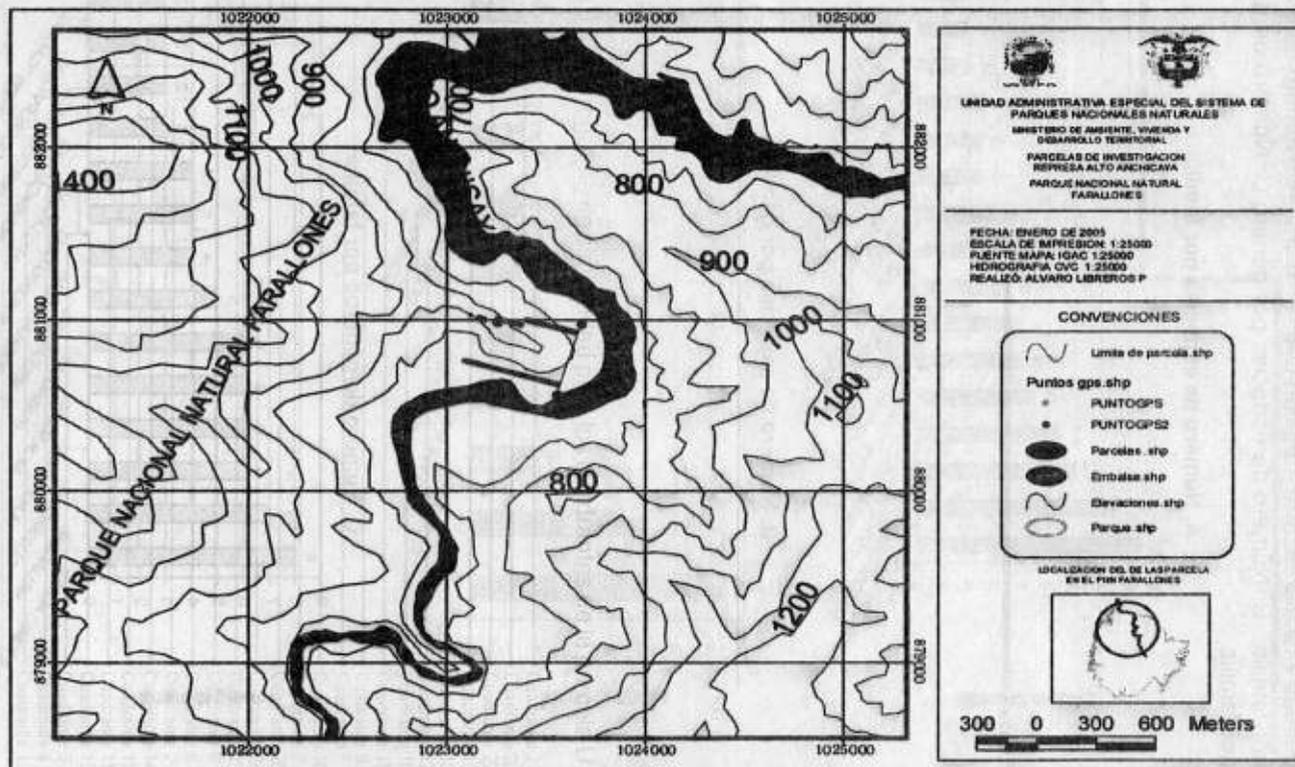


Figura 2. Composición florística de un bosque en el Alto Anchicayá, para plantas vasculares terrestres con DAP ≥ 10 cm. A: Número de especies por familia. B: Número de especies por género C: Número de géneros por familia.

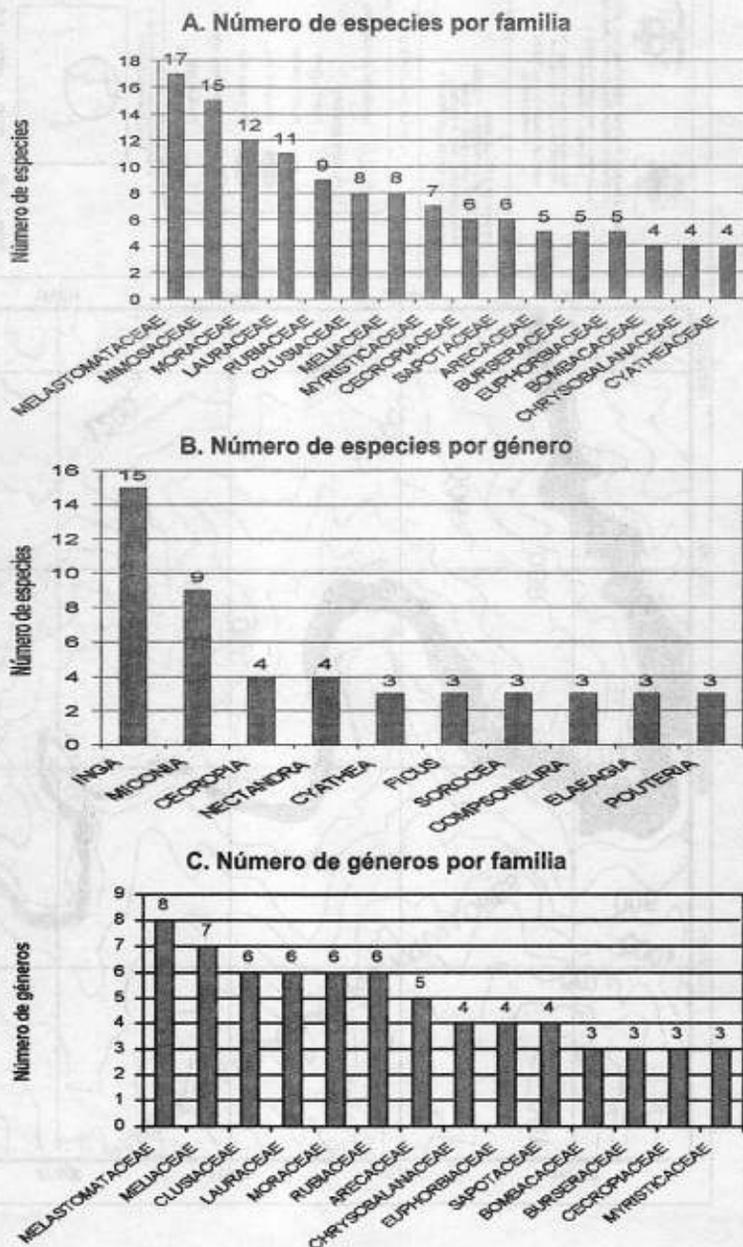


Figura 3. Distribución del número de especies en las familias más representativas en las dos parcelas.

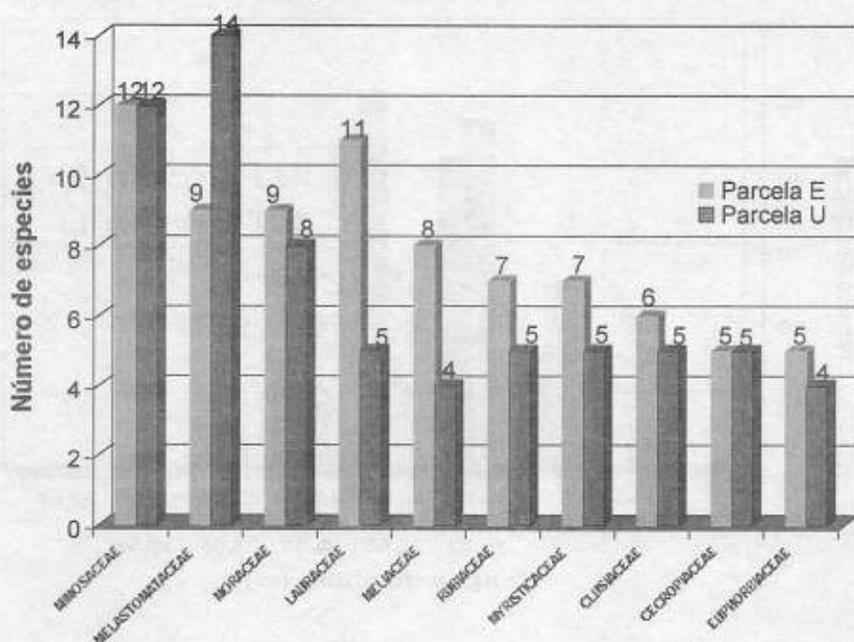


Figura 4. Distribución del número de géneros por familia para las dos parcelas.

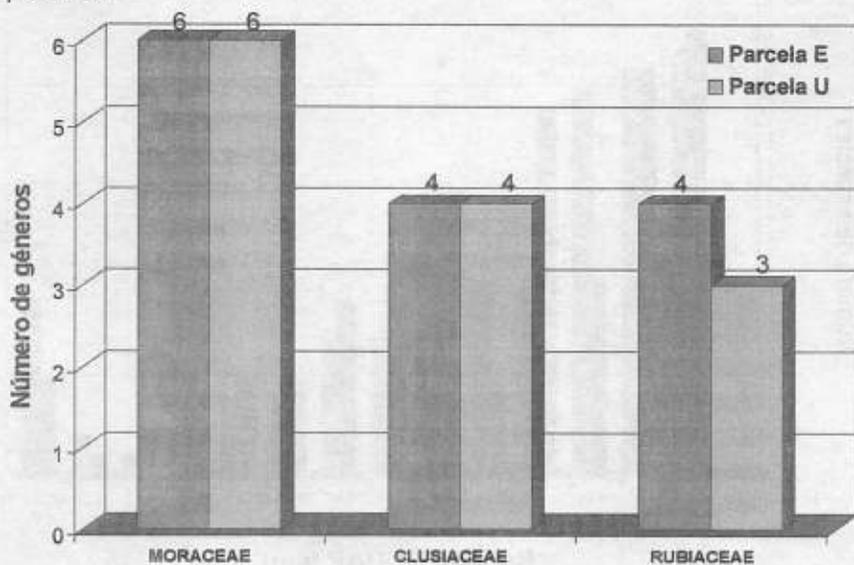


Figura 5. Distribución de las frecuencias de altura de las especies en las dos parcelas.

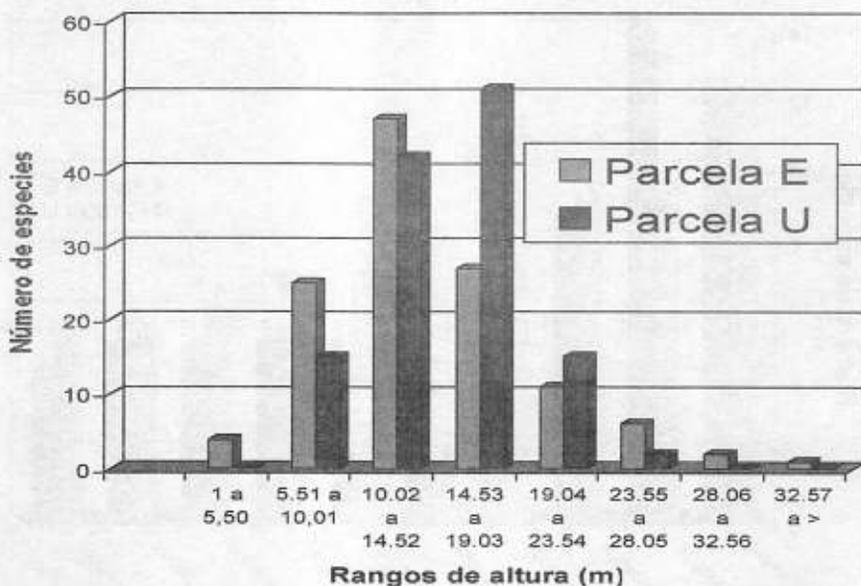


Figura 6. Distribución de las frecuencias de DAP según número de especies en las dos parcelas.

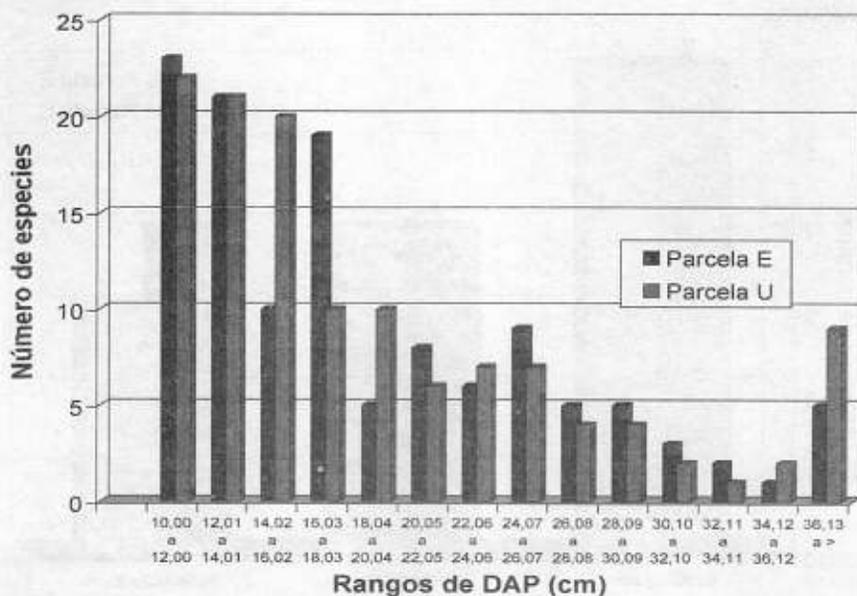


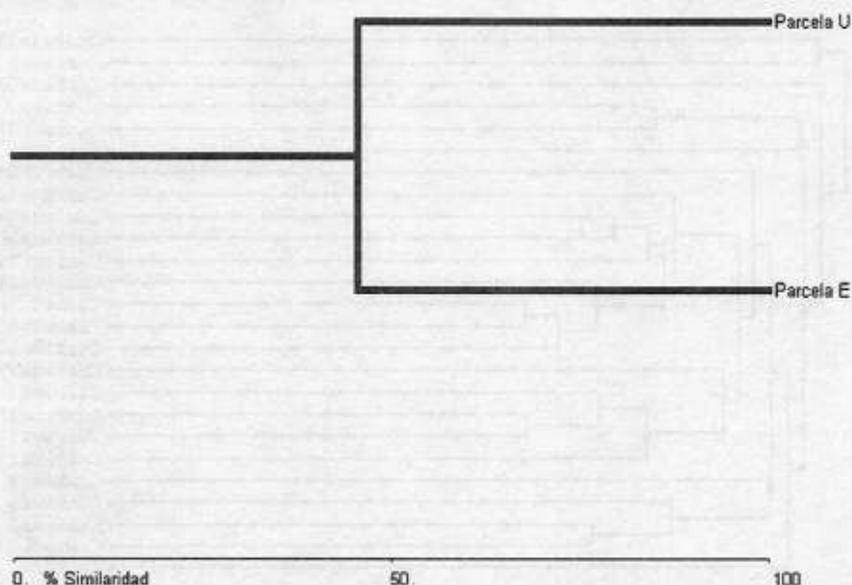
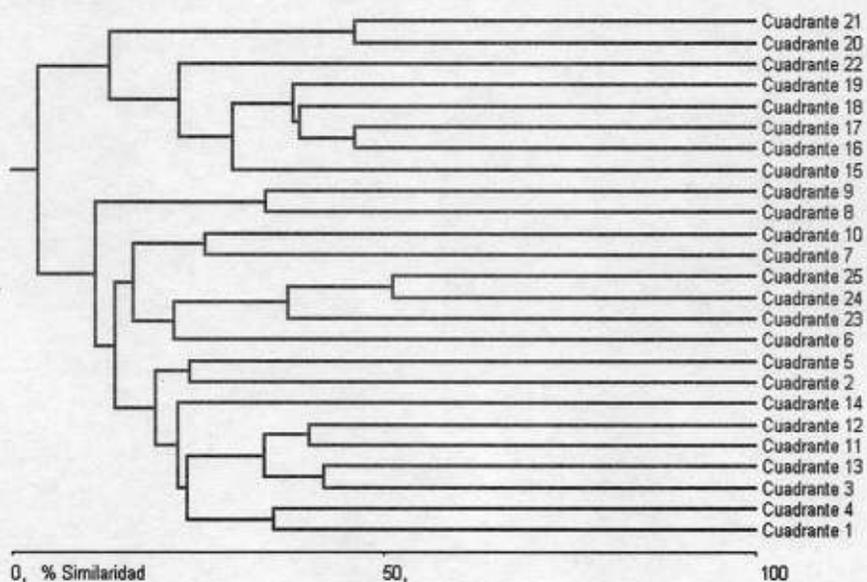
Figura 7. Dendrograma de similitud entre las parcelas E y U.**Figura 8.** Dendrograma de similitud para los cuadrantes de la parcela U.

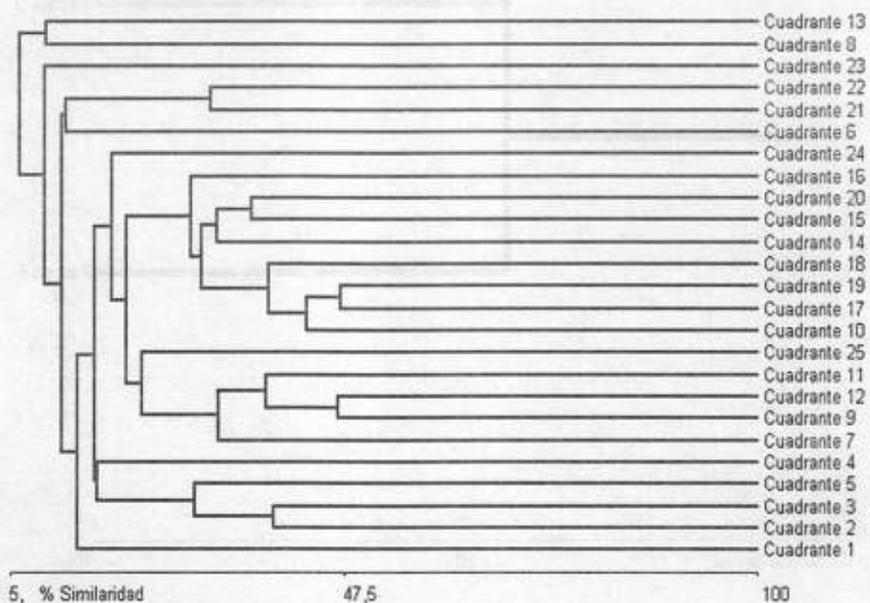
Figura 9. Dendrograma de similitud para los cuadrantes de la parcela E.

Tabla 1. Listado de las especies registradas para las parcelas E y U, en el Embalse del Alto Anchicayá, Parque Nacional Natural Farallones de Cali, Valle del Cauca-Colombia.

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
1	ACTINIDIACEAE	<i>Saurauia</i> sp.
2	ANACARDIACEAE	<i>Ochoterena</i> <i>colombiana</i> F.A. Barkley
3	ANNONACEAE	ANNONACEAE 1
4	ANNONACEAE	<i>Guatteria</i> <i>alta</i> R.E. Fr.
5	APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma</i> sp.
6	APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana</i> <i>killipii</i> Woodson
7	ARALIACEAE	<i>Dendropanax</i> sp.
8	ARECACEAE	<i>Euterpe</i> sp.
9	ARECACEAE	<i>Geonoma</i> sp.
10	ARECACEAE	<i>Oenocarpus</i> <i>bataua</i> Mart.
11	ARECACEAE	<i>Welfia</i> <i>regia</i> Mast.
12	ARECACEAE	<i>Wettinia</i> sp.
13	ASTERACEAE	<i>Piptocoma</i> <i>discolor</i> (Kunth) Pruski
14	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda</i> <i>copaia</i> (Aubl.) D. Don
15	BOMBACACEAE	<i>Matisia</i> <i>aff. longipes</i> Little
16	BOMBACACEAE	<i>Matisia</i> <i>obliquifolia</i> Standl.
17	BOMBACACEAE	<i>Ochroma</i> <i>pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.
18	BOMBACACEAE	<i>Quararibea</i> <i>aff. foenigracea</i> Cuatrec.
19	BORAGINACEAE	<i>Tournefortia</i> <i>cf. maculata</i> Jacq.
20	BURSERACEAE	<i>Dacryodes</i> sp.
21	BURSERACEAE	<i>Dacryodes</i> <i>aff. peruviana</i> (Loes.) H. J. Lam.
22	BURSERACEAE	<i>Protium</i> sp.
23	BURSERACEAE	<i>Protium</i> <i>cf. colombianum</i> Cuatrec.
24	BURSERACEAE	<i>Trattinnickia</i> sp.
25	CAPPARACEAE	<i>Capparis</i> sp.
26	CECROPIACEAE	<i>Cecropia</i> sp. 1
27	CECROPIACEAE	<i>Cecropia</i> sp. 2
28	CECROPIACEAE	<i>Cecropia</i> sp. 3

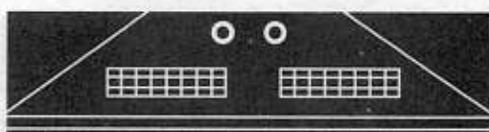
No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
29	CECROPIACEAE	<i>Cecropia</i> sp. 4
30	CECROPIACEAE	<i>Coussapoa</i> sp.
31	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i> Benoist
32	CHRYSOBALANACEAE	CHRYSOBALANACEAE 1
33	CHRYSOBALANACEAE	CHRYSOBALANACEAE 2
34	CHRYSOBALANACEAE	<i>Hirtella</i> cf. <i>mutisii</i> Killip & Cuatrec.
35	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania</i> sp.
36	CLUSIACEAE	<i>Chrysochlamys</i> cf. <i>dependens</i> Planch. & Triana
37	CLUSIACEAE	<i>Clusia</i> sp.
38	CLUSIACEAE	<i>Garcinia</i> sp.
39	CLUSIACEAE	<i>Marila</i> cf. <i>pluricostata</i> Standl. & L.O. Williams
40	CLUSIACEAE	<i>Tovomita lanceolata</i> Cuatrec.
41	CLUSIACEAE	<i>Tovomita weddelliana</i> Triana & Planch.
42	CLUSIACEAE	<i>Vismia</i> sp.
43	CLUSIACEAE	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth
44	CYATHEACEAE	<i>Alsophila cuspidata</i> (Kunze) D.S. Conant
45	CYATHEACEAE	<i>Cyathea aterrima</i> (Hook.) Domin
46	CYATHEACEAE	<i>Cyathea caracasana</i> var. <i>boliviensis</i> (Klotzsch) Domin
47	CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i> cf. <i>fulva</i> (M. Martens & Galeotti) Fée
48	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea</i> cf. <i>gracilis</i> Uittien
49	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum</i> cf. <i>citriifolium</i> St.-Hil.
50	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea</i> cf. <i>leptogyna</i> Diels
51	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.
52	EUPHORBIACEAE	<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll. Arg.
53	EUPHORBIACEAE	EUPHORBIACEAE 1
54	EUPHORBIACEAE	<i>Tetrorchidium</i> cf. <i>euryphyllum</i> Standl.
55	FABACEAE	<i>Dussia lehmannii</i> Harms
56	FABACEAE	<i>Ormosia</i> cf. <i>cuatrecasasii</i> Rudd.
57	FLACOURTIACEAE	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.
58	FLACOURTIACEAE	<i>Casearia mariquitensis</i> H.B.K.

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
59	HIPPOCASTANACEAE	<i>Billia rosea</i> (Planchon & Linden) C. Ulloa & P. Jorgensen
60	HUMIRIACEAE	<i>Humiriastrum colombianum</i> (Cuatrec.) Cuatrec.
61	HUMIRIACEAE	<i>Sacoglottis cf. ovicarpa</i> Cuatrec.
62	INDETERMINADA	INDETERMINADA 1
63	INDETERMINADA	INDETERMINADA 2
64	INDETERMINADA	INDETERMINADA 3
65	INDETERMINADA	INDETERMINADA 4
66	INDETERMINADA	INDETERMINADA 5
67	INDETERMINADA	INDETERMINADA 6
68	LAURACEAE	<i>Aniba</i> sp.
69	LAURACEAE	<i>Beilschmiedia</i> sp.
70	LAURACEAE	<i>Beilschmiedia aff. pendula</i> (Sw.) Hemsl.
71	LAURACEAE	<i>Endlicheria</i> sp.
72	LAURACEAE	<i>Endlicheria cf. sericea</i> Nees
73	LAURACEAE	LAURACEAE 1
74	LAURACEAE	LAURACEAE 2
75	LAURACEAE	<i>Nectandra</i> sp. 1
76	LAURACEAE	<i>Nectandra</i> sp. 2
77	LAURACEAE	<i>Nectandra aff. laurel</i> Klotzsch ex Nees
78	LAURACEAE	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.
79	LAURACEAE	<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rohwer
80	LOGANIACEAE	<i>Strychnos</i> sp.
81	MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima cf. arthropoda</i> A. Juss.
82	MELASTOMATACEAE	<i>Bellucia</i> sp. 1
83	MELASTOMATACEAE	<i>Bellucia</i> sp. 2
84	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea</i> sp.
85	MELASTOMATACEAE	<i>Graffenrieda cucullata</i> (Triana) L.O. Williams
86	MELASTOMATACEAE	MELASTOMATACEAE 1
87	MELASTOMATACEAE	MELASTOMATACEAE 2

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
88	MELASTOMATACEAE	MELASTOMATACEAE 3
89	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia klugii</i> Gleason
90	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> sp.
91	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia cf. elata</i> (Sw.) DC.
92	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia cf. lepidota</i> DC.
93	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia cf. multispicata</i> Naudin
94	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia cf. simplex</i> Triana
95	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.
96	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.
97	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia splendens</i> (Sw) Griseb.
98	MELASTOMATACEAE	<i>Ossaea</i> sp.
99	MELIACEAE	<i>Guarea</i> sp.
100	MELIACEAE	<i>Guarea cartaguenya</i> Cuatrec.
101	MELIACEAE	MELIACEAE 1
102	MELIACEAE	MELIACEAE 2
103	MELIACEAE	MELIACEAE 3
104	MELIACEAE	MELIACEAE 4
105	MELIACEAE	MELIACEAE 5
106	MELIACEAE	<i>Ruagea cf. glabra</i> Triana & Planch.
107	MIMOSACEAE	<i>Inga</i> sp. 1
108	MIMOSACEAE	<i>Inga</i> sp. 2
109	MIMOSACEAE	<i>Inga</i> sp. 3
110	MIMOSACEAE	<i>Inga</i> sp. 4
111	MIMOSACEAE	<i>Inga</i> sp. 5
112	MIMOSACEAE	<i>Inga</i> sp. 6
113	MIMOSACEAE	<i>Inga</i> sp. 7
114	MIMOSACEAE	<i>Inga</i> sp. 8
115	MIMOSACEAE	<i>Inga</i> sp. 9
116	MIMOSACEAE	<i>Inga</i> sp. 10
117	MIMOSACEAE	<i>Inga</i> sp. 11

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
118	MIMOSACEAE	<i>Ingaacrocephala</i> Steud.
119	MIMOSACEAE	<i>Inga coruscans</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
120	MIMOSACEAE	<i>Inga lopadadenia</i> Harms
121	MIMOSACEAE	<i>Inga thibaudiana</i> DC.
122	MORACEAE	<i>Castilla elástica</i> Sessé
123	MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.
124	MORACEAE	<i>Ficus</i> sp.
125	MORACEAE	<i>Ficus aff. paraensis</i> (Miq.) Miq.
126	MORACEAE	<i>Ficus cf. velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
127	MORACEAE	<i>Helicostylis</i> sp.
128	MORACEAE	<i>Helicostylis towarensis</i> Klotzsch & H. Karst.
129	MORACEAE	<i>Naucleopsis cf. imitans</i> (Ducke) C. C. Berg.
130	MORACEAE	<i>Sorocea</i> sp.
131	MORACEAE	<i>Sorocea cf. trophoides</i> W.C. Burger
132	MORACEAE	<i>Sorocea pubivena</i> Hemsl.
133	MYRISTICACEAE	<i>Componeura</i> sp.
134	MYRISTICACEAE	<i>Componeura atopa</i> (A.C. Sm.) A.C. Sm.
135	MYRISTICACEAE	<i>Componeura trianae</i> Warb.
136	MYRISTICACEAE	<i>Otoba cf. latialata</i> (Pittier) A.H. Gentry
137	MYRISTICACEAE	<i>Otoba cf. lehmannii</i> (A.C. Sm.) A.H. Gentry
138	MYRISTICACEAE	<i>Virola cf. sebifera</i> Aubl.
139	MYRISTICACEAE	<i>Virola cf. dixonii</i> Little
140	MYRSINACEAE	<i>Cybianthus cf. poeppigii</i> Mez
141	MYRSINACEAE	MYRSINACEAE 1
142	MYRTACEAE	MYRTACEAE 1
143	MYRTACEAE	MYRTACEAE 2
144	NYCTAGINACEAE	<i>Guapira cf. costaricana</i> (Standl.) Woodson
145	OLACACEAE	<i>Heisteria aff. duckei</i> Sleumer
146	PIPERACEAE	<i>Piper imperiale</i> (Miq.) C. DC.
147	POACEAE	<i>Guadua</i> sp. 1

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
148	POACEAE	<i>Guadua</i> sp. 2
149	RUBIACEAE	<i>Elaeagia</i> sp.
150	RUBIACEAE	<i>Elaeagia</i> cf. <i>mariae</i> Wedd.
151	RUBIACEAE	<i>Elaeagia</i> <i>karstenii</i> Standl.
152	RUBIACEAE	<i>Faramea</i> sp.
153	RUBIACEAE	<i>Joosia</i> <i>dichotoma</i> (Rose) Schery
154	RUBIACEAE	<i>Psychotria</i> <i>allenii</i> Standl.
155	RUBIACEAE	<i>Psychotria</i> <i>diguana</i> (Standl. ex Steyerl.) C. M. Taylor
156	RUBIACEAE	RUBIACEAE 1
157	RUBIACEAE	RUBIACEAE 2
158	RUTACEAE	<i>Zanthoxylum</i> sp.
159	SAPINDACEAE	<i>Allophylus</i> sp.
160	SAPINDACEAE	<i>Cupania</i> <i>cinerea</i> Poepp.
161	SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i> sp. 1
162	SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i> sp. 2
163	SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i> <i>caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.
164	SAPOTACEAE	SAPOTACEAE 1
165	SAPOTACEAE	SAPOTACEAE 2
166	SAPOTACEAE	SAPOTACEAE 3
167	SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba</i> <i>amara</i> Aubl.
168	SOLANACEAE	<i>Solanum</i> <i>sycophanta</i> Dunal
169	STERCULIACEAE	<i>Theobroma</i> sp.
170	THEACEAE	<i>Freziera</i> sp.
171	URTICACEAE	<i>Ureca</i> <i>caracasana</i> (Jacq.) Griseb.
172	VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia</i> cf. <i>braceliniae</i> Standley
173	VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia</i> <i>ferruginea</i> C. Mart.



UN CASO DE INGENIERÍA HIDRÁULICA PREHISPÁNICA EN EL SUR DEL VALLE GEOGRÁFICO DEL RÍO CAUCA. ESTADIO DEL DEPORTIVO CALI – PALMIRA*

Sonia Blanco**

María Lourdes González L. ***

RESUMEN

De acuerdo con la normatividad sobre el patrimonio arqueológico en Colombia, se adelantó un estudio preventivo en los predios de la actual sede del Estadio del Deportivo Cali, corregimiento de Palmaseca, municipio de Palmira, sur del Valle del Cauca. Los resultados arqueológicos obtenidos en las fases de reconocimiento, rescate y monitoreo, incluyendo la etapa de laboratorio, demuestran un manejo intencional y complejo del entorno ambiental, por parte de los habitantes prehispánicos. Las investigaciones evidencian en los horizontes superiores sitios de vivienda del período Tardío (siglo VII al XVI D.C.) relacionados con el Complejo cultural Quebrada Seca. Anterior a esa ocupación (Siglos V D.C. al V

* Ponencia presentada en el X Congreso de Antropología en Colombia. Manizales-2003.

** Antropóloga INCIVA

*** Investigadora- Asociada INCIVA. Grupo EAR Estudios Arqueológicos Regionales de la Universidad del Cauca.

D.C.), el área fue adecuada mediante un sistema de zanjas de drenaje que permitió un control del nivel freático del lugar y facilitó la construcción de recintos fúnebres asociados al período Malagana. Este artículo analiza las evidencias arqueológicas obtenidas en el yacimiento durante los trabajos adelantados entre el 2001 y el 2002 a cargo del equipo técnico del INCIVA.

Palabras Claves: *Ingeniería Prehispánica, Malagana, Quebrada Seca, Medio ambiente prehispánico, Valle del Cauca.*

INTRODUCCIÓN

En el área de estudio son precarios los antecedentes sobre ingeniería hidráulica ancestral. El indicio más concreto de adecuaciones agrícolas prehispánicas en el valle geográfico del río Cauca, fue reportado en el municipio de Palmira, banda norte del río Bolo, en el yacimiento arqueológico de Malagana. De acuerdo con lo expuesto en la ponencia: "Los Terraplenes de Malagana" presentada en el marco del II Congreso de Arqueología en Colombia llevado a cabo en la Universidad del Tolima en mayo del 2002 (Herrera, Patiño y Cardale), las investigaciones arqueológicas, adelantadas entre 1999 y 2001 en Malagana, apuntan a la descripción y el análisis de obras de ingeniería prehispánicas caracterizadas por estructuras elevadas a manera de terraplenes, bordeados por zanjas, formando empalizadas o muros de protección para el sitio (ibid).

En Malagana la obra de ingeniería corresponde a dos canales concéntricos localizados entre el río Bolo y El Zanjón Timbique (Zumbaculo) y la existencia de un terraplén entre ambos en un área de 1 Km²; de esta forma se aprovechaba el agua y la fertilidad de los suelos enriquecidos con los permanentes aportes fluviales para elevar la productividad agrícola (Pedro Botero comunicación personal).

Para el caso del El Estadio del Deportivo Cali, un yacimiento distante 9.1 Km. en línea recta al Noroeste de Malagana, se evidenció igualmente un sistema hidráulico complejo, correspondiente a "zanjas de drenaje" asociadas, a sitios de enterramiento, construidas unos 2.500 años antes del presente y reutilizadas por habitantes prehispánicos Tardíos, dos siglos después de haber sido abandonados por los primeros pobladores.

El sistema hidráulico prehispánico está asociado a la red fluvial conformada por los ríos: Cauca, Palmira, Bolo y Guachal, los cuales periódicamente se desbordaban y eran manejados a través de obras civiles. La estructura básica del complejo se caracteriza por canales matrices y derivaciones del mismo. Este patrón de manejo de agua y suelo posiblemente estaba extendido en todo el valle geográfico del río Cauca, ya que las condiciones geomorfológicas y ambientales fueron muy similares a lo largo de él.

Para efectos del presente artículo, se entiende por canal de riego al conducto artificial abierto, en donde circula el agua debido a la fuerza de gravedad sin presión alguna (Damiani, 2002: 6).

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El sitio de investigación se encuentra localizado al sur del Departamento del Valle del Cauca, municipio de Palmira, corregimiento de Palmaseca. Se accede por una vía vehicular adyacente a Industrias Lehner S.A. y al Hipódromo del Valle, en el kilómetro 8 más 600 m. aproximadamente, por la calzada norte de la vía Cali - Palmira. El área total del lote es de 201.566,69 m² (Figura 1).

La caracterización geomorfológica el área de estudio se caracteriza una terraza antigua de pie de monte, con suelos cementados, compactados y estables, aptos para el uso agrícola (Pedro Botero comunicación personal).

El proyecto de ingeniería adelantado sobre el yacimiento arqueológico, consiste en la construcción de un estadio de fútbol para 52.000 personas, con dos edificios laterales de cinco niveles, donde se localizarán suites o mini departamentos, además de oficinas del club y administración, museo institucional, palcos de honor, aulas técnicas, camerinos, capilla, taquillas y parqueaderos.

METODOLOGÍA

Con el fin de adelantar el Programa de Arqueología Preventiva adecuado para este tipo de proyectos de ingeniería, se diseñó una metodología de evaluación rápida (MER), que permitió identificar y caracterizar el patrimonio arqueológico en peligro de afectación directa e indirecta, por

causa de las obras proyectadas y determinar las dimensiones y distribución geográfica de los posibles yacimientos arqueológicos a ser impactados antes, durante y en la operación misma del proyecto. Esta metodología fue diseñada con base en los lineamientos emitidos por el ICANH para la fase de evaluación del impacto ambiental (ICANH, 2001:4).

Fases de Reconocimiento y Prospección Arqueológica

La etapa de reconocimiento y prospección arqueológica en toda el área impactar, se adelantó durante el mes de diciembre del 2001 y en los meses de agosto y septiembre del 2002, siendo necesario ampliar el cronograma previamente establecido de dos meses en campo, para el rescate de un yacimiento estratificado evidenciado en la fase inicial de la prospección.

En el reconocimiento arqueológico inicial adelantado en el predio del estadio, se evaluó cada unidad de terreno con el fin de identificar los patrones de dispersión del material cultural para diferenciar las áreas ocupadas de las no ocupadas (ICANH, 2001:4). La valoración del sitio se realizó mediante la consulta de fuentes secundarias (cartografía, geología, geomorfología, suelos, etnohistoria, antecedentes arqueológicos) y la implementación de técnicas de campo secuenciales como: la evaluación rápida mediante una inspección de la totalidad del lote; la proyección y trazado de líneas de sondeo cruzadas que atravesaron el área (Figura 2) alternados con la apertura de pruebas de mediacaña y/o barreno y recolecciones superficiales de material arqueológico. Cada sondeo fue numerado de manera consecutiva y las bolsas de material fueron debidamente codificadas por niveles de excavación convencionales y estratigráficos.

Los sondeos se localizaron en la cartografía existente (Figura 2), permitiendo de esta manera evaluar el potencial arqueológico de cada sector del estadio a ser impactado por las obras de remoción de suelos. Por último, se implementó una fase de prospección complementaria, que consistió básicamente en la apertura de pozos controlados mediante niveles convencionales de acuerdo con las características culturales y estratigráficas, privilegiando las zonas de alto impacto durante las labores de construcción de acuerdo a las especificaciones técnicas de la obra y la fotointerpretación previa adelantada (Figura 2).

Los análisis de laboratorio, permitieron determinar formas estilísticas y decorativas del material cerámico y lítico recuperados del yacimiento cultural, al igual que formular un plan de manejo arqueológico consistente en el rescate de un contexto estratificado y el monitoreo del sector que presentó más densidad de materiales y mejor conservación de elementos arqueológicos.

En resumen, en la etapa de prospección (factibilidad), fue necesario implementar recolecciones superficiales, adelantar pozos de sondeo alternados con pruebas de mediacaña y barrenos, con el fin de determinar tipo de yacimiento, densidad del registro arqueológico, complejidad estratigráfica, extensión de los depósitos, cronología, estado de conservación y potencial arqueológico a ser impactado en las fases de preconstrucción, construcción y operación del proyecto. Así mismo, la fase de análisis y procesamiento de la información, permitió profundizar sobre temas relacionados con el manejo medioambiental del entorno por parte de las diversas sociedades prehispánicas que lo habitaron y aportar elementos determinantes referentes a problemáticas de investigación regional.

Técnicas de campo

El área a impactar se encontró debidamente referenciada con mojones (esquinas del lote, cuatro ángulos de la cancha de fútbol y en el centro de la misma), situación que facilitó las labores de reconocimiento y prospección, ya que desde el punto central de la cancha, se proyectó una circunferencia con un radio de 115.00 m, que incluyó las construcciones de las graderías, tribunas, suites y palcos que abarcan 74.50 m desde los laterales de la cancha este y oeste y 56 m desde los laterales norte- sur (Figura 2).

Durante el reconocimiento, se adelantaron pozos de sondeo en las áreas externas a la cancha, a ser intervenidas debido a la posterior construcción de las zapatas base de las edificaciones y graderías proyectadas, las cuales se profundizarán 1.50 m ↓ de la superficie actual (Figura 2). Además se trazaron dos líneas de sondeo que atravesaron la cancha por todo el centro, la primera de ellas en sentido oeste-este y la segunda en dirección norte-sur, sin involucrar inicialmente el terreno de juego. Cada pozo de sondeo, fue separado en promedio uno de otro 10 m. para un total en la línea 1 de 16 pozos y en la línea 2 de 12 pozos (Figura 2).

Fase II prospección

Para adelantar la fase de prospección de manera sistemática se trazaron cuatro líneas de sondeo. La primera partiendo desde el punto **H** (mojón ubicado en la esquina occidental del predio) (Figura 2) hasta el centro de la cancha, la segunda desde el punto **E** (mojón costado sur) (Figura 2) hasta el centro, la tercera línea se proyectó desde el punto **G** (mojón costado norte) (Figura 2) hasta el centro y la última desde el punto **F** (mojón este) (Figura 2) hasta el centro del terreno. De esta manera, las cuatro líneas se cruzaron en el centro del campo de fútbol en forma de cruz, garantizando así la cobertura del sitio con un total de 196 pozos de sondeo, en el área a impactar por la construcción de las tribunas y la cancha.

Pozo de Sondeo 33

El yacimiento arqueológico mejor conservado y seleccionado como sitio de excavación fue denominado **P.S. 33** (Figura 2). Se encuentra ubicado en el sector oriental del campo deportivo, referenciado durante la prospección. Comenzó a ser excavado en la primera temporada. Sus dimensiones iniciales fueron de 1.70 m. en sentido este-oeste por 2.80 m. norte- sur. Para efectos del presente artículo este es el contexto más representativo.

Desde el descapote (nivel 0-40 cm.↓, horizontes **O** y **Apb1**) hasta la transición entre **Ab1** y **Ab2** (100 cm.↓) (Figura 3), la excavación reportó una masiva concentración de fragmentos cerámicos, donde primaron las pastas medias y burdas de colores: naranjas, amarillos, cafés y grises. Un buen porcentaje de ellos están decorados mediante perforaciones circulares, incisiones unguulares, presionados digitales, corrugados, aplicaciones zoomorfas y engobe rojo principalmente, relacionados con la ocupación prehispánica Tardía Quebrada Seca (Figura 5). Sin embargo, es pertinente anotar que la mayoría de estas evidencias, se encuentran descontextualizadas por el frecuente arado de la tierra de manera mecanizada para el cultivo intensivo practicado en la región, por las labores mismas de pastoreo y el acondicionamiento de lagos artificiales.

La excavación del nivel 100-120 cm.↓ perteneciente a un horizonte gris intenso (**Ab2**), presentó una concentración alta de material cerámico diagnóstico, entre el que se destaca: un volante de huso, bordes de cuencos

con engobe rojo en las dos caras y paredes finas, grandes bordes de vasijas reforzados externamente y fragmentos decorados con incisiones; todo ello asociado a abundantes concentraciones de barro cocido y carbón hacia el perfil sur.

El nivel 120-145 cm.↓ reportó elevadas concentraciones de elementos arqueológicos representados por bordes de vasijas, cuencos, ollas globulares, fragmentos de figurina (cabeza antropomorfa decorada con engobe rojo) (Figura 5), asociados a barro cocido dispuesto en grandes fragmentos nodulares, algunos líticos (núcleos, raspadores y lascas), carbón y huesos de animal (posiblemente se trata de fragmentos óseos de dos especies: ave y mamífero). El reporte fue tangible en toda la unidad, pero más evidente en el sector sur, en donde la mancha antrópica se diferenció del horizonte amarillo u oliva natural. Se observó que el límite entre lo que aparentemente fue disturbado o modificado antrópicamente fue bastante irregular y abrupto. El segundo aspecto sugestivo fue la presencia de materiales cerámicos al finalizar el horizonte **Ab2** (Figura 3) dado que las diferencias en el tratamiento de superficie y decoración de los tiestos con respecto a los recuperados en los niveles superiores se hicieron notorias. Al parecer los dos tipos de muestras corresponden a períodos culturales diversos Malagana y Quebrada- Seca (Figuras 5 y 6).

La excavación del nivel 145-165 cm.↓ permitió comprobar la existencia de dos tipos de cerámica diferentes (Temprana y Tardía), asociadas con barro cocido, carbón y huesos de animal en la pared sur. La cerámica Temprana corresponde a fragmentos y bordes de paredes finas y colores rojo y crema (Figura 6), mientras que la Tardía pertenece a elementos medios y burdos, decorados con incisiones, aplicaciones, presionados, perforaciones, unguados y engobes rojos, en su mayoría erosionados; la disposición de la cerámica fue horizontal.

El siguiente nivel excavado fue el 165-180 cm.↓ (horizonte **Apb2**), allí el rasgo oscuro se delimitó mejor, con una orientación N-S; sin embargo, resultó demasiado amorfo para tratarse de un contexto funerario como inicialmente se pensaba. Aun cuando los elementos arqueológicos siguieron manifestándose, se observó una notoria disminución con respecto a los niveles superiores. Lo característico de este nivel, fue el hallazgo de un hueso largo de animal, asociado a cerámica, barro cocido y unos cuantos líticos.

El material encontrado refleja actividades "in situ" relacionadas con la cocción de animales y/o otro tipo de alimentos como caracoles terrestres, algunos vegetales, tanto por la disposición de los elementos cerámicos, como por las altas concentraciones de barro cocido y tierra, con apariencia de haber sido sometidas a altas temperaturas.

La situación detallada fue un continuo para los niveles 180-208 cm.↓ (parte inferior del horizonte **Apb2**) y 208-225 cm.↓ (inicios del horizonte **Apb3**) respectivamente (Figura 3). El relleno oscuro que había predominado desde los niveles superiores se perpetuó hasta los inicios del horizonte **Apb3**, la presencia de material cerámico diagnóstico Temprano (bordes de cuencos y vasijas aquilladas), asociados con algunos elementos Tardíos (fragmentos de figurinas y grandes bordes), al igual que líticos como raspadores y cantos rodados.

En el nivel 225-250 cm.↓ (horizonte **Apb3**) el relleno toma una forma semi rectangular orientado norte- sur, del cual se recuperó abundante material cultural. Los dos últimos niveles excavados en la primera temporada correspondieron al 250-273 cm.↓ y 273-295 cm.↓ respectivamente. La situación fue básicamente la misma presentada en los niveles superiores: presencia de cerámica Temprana y Tardía asociada a líticos, barro cocido, carbón, caracoles terrestres, huesos de animal calcinado y barro cocido. La pared oriental del P.S. 33, evidenció un notorio escalonamiento que hizo pensar en el momento, que además de un "posible depósito de basura prehispánica" el contexto pudo corresponder a un drenaje o incluso a un camino por la misma forma semirectangular que mantuvo, la disposición de los elementos arqueológicos encontrados y la dirección o sentido que toman esos mismos elementos (norte - sur) de acuerdo a los perfiles analizados.

Las dimensiones finales de esta unidad fueron de 1.70 m. este- oeste y 2.90 norte- sur. En la primera temporada de campo por la premura del tiempo no fue posible culminar su excavación total.

Segunda Temporada

La segunda temporada se inició con la reapertura del P.S. 33 teniendo en cuenta los perfiles insinuados en la pasada fase.

Una vez desocupado el hueco inicialmente excavado, se procedió hacer una primera ampliación de 2 m. hacia el noroeste con el fin de tratar de definir la totalidad de la mancha o rasgo oscuro. La unidad adquirió unas dimensiones de 3.80 m. (este- oeste) por 3.20 m. (norte- sur). Los primeros 40 cm.↓ correspondieron al descapote, de donde se obtuvo considerable material cerámico descontextualizado, correspondiente al Complejo Quebrada- Seca.

La extensión NW permitió definir claramente que los primeros 45 cm.↓ correspondieron a un horizonte **O** proveniente de rellenos actuales del predio anexo; Subyace a este horizonte el estrato arqueológico **Apb1** correspondiente al último piso ocupado por los habitantes prehispánicos Tardíos (Figura 3).

El nivel 83-100 cm.↓ (**Ab1**) reportó material cerámico significativo, representado por bordes evertidos e invertidos, fragmentos decorados (perforados e incisos) Tardíos, además, de algunos líticos: lascas, núcleos, manos de moler y desechos de talla) elaborados en rocas como: basaltos, diabasas, garbos foráneas (cuarzos, calcáreos) asociados a barro quemado, en un horizonte gris muy oscuro (10 YR 3/1).

Una concentración cerámica masiva se registró hacia el centro de la ampliación en el nivel 100-120 cm.↓ (horizonte **Ab2**). Al igual que en los niveles superiores la cerámica se halló asociada a líticos y huesos de animal calcinado.

En los niveles 120-140 cm.↓ (**Ab2**) y 140-160 cm.↓ (**Apb2**), la situación fue similar para la descrita en los niveles precedentes. Lo único por resaltar, es que el horizonte cambia de coloración, de café oscura a un **Ab2** grisáceo (5Y 4/1), con estructura de bloques subangulares, arcillo limoso, más o menos plástico, con una alta concentración cerámica asociadas a materiales Tempranos y Tardíos.

El nivel 160-180 cm.↓ (**Apb2** inferior) reportó una concentración arqueológica ubicada en la pared sur- este y representadas por barro quemado, bordes de vasijas de pastas finas, medias y burdas, volantes de huso, huesos de animal calcinados, carbón y barro quemado. Estos elementos fueron depositados allí de forma indiscriminada a manera de basurero o relleno, aunque en algunos sectores (sur-oeste) se evidenció material sometido al fuego "in situ".

Para el nivel 180-200 cm.↓ (**Apb3**) de la extensión NW, se registró material cerámico especialmente concentrado en la pared noreste y sur, similar a los niveles anteriores aunque con una menor frecuencia. Hacia el perfil suroeste se evidenció un horizonte oliva, con moteados grises claros, siendo la única pared natural hasta el momento descubierta para este contexto arqueológico caracterizado por un relleno eminentemente oscuro.

El siguiente nivel excavado correspondió al 200-220 cm.↓ (**Apb3**). En él se encontraron los restantes huesos largos de animales evidenciados en los niveles superiores, correspondientes a la Clase Mammalia, Orden Carnívora, y a mamíferos de tamaño mediano cuyos huesos largos suponen, fueron trabajados ya que su forma no corresponde a las articulaciones óseas regulares; Por otra parte, se presentaron semillas carbonizadas, fragmentos de caracoles terrestres *Incidostoma Popayanum*, material cerámico diagnóstico como, pitos de alcarrazas, asas y bordes, además de fragmentos decorados.

La presencia de altas densidades de elementos arqueológicos como cerámica, líticos, macrorestos, huesos de animal calcinados (de acuerdo a la identificación taxonómica parece corresponder a un ave), fragmentos de bivalvo dulceacuícola y carbón, siguen manifestándose en el nivel 220-240 cm.↓. correspondiente al horizonte medio **Apb3**, de coloración café grisáceo oscuro (2.5Y 4/2) con moteados grises claros y negros.

En el nivel 240-265 cm.↓ (**Apb3**), se recuperaron grandes cantidades de evidencias arqueológicas como: cerámica diagnóstica (decorada con engobe gris), huesos de animal calcinados (posiblemente se trata de un ave de tamaño mediano garza?), líticos como metates y manos de moler fragmentadas y hachas, además de macrorestos.

La excavación del nivel 265-280 cm.↓, (horizonte **Apb3**) ratificó lo que se había evidenciado en el sector inicial de la excavación, es decir, la presencia de material cerámico diagnóstico relacionado con la ocupación Malagana Clásico (bordes de paredes finas y engobe rojo y/o blanco en una o las dos caras) (Figura 6) asociados a huesos de animales, conchas marinas y carbón. La pared oeste, en forma de talud escalonado y demasiado amorfa, resultó ser el único límite hasta el momento establecido para el yacimiento.

El nivel 280-300 cm.↓ (horizonte superior **Apb4**), ya compromete toda la excavación en el sentido que se alcanzó el nivel dejado en la temporada pasada. A esta profundidad, se delimitó un relleno amorfo oscuro, delimitado por una pared oliva en sectores mezclada con carbonato de calcio y/o con arena fina amarillenta. En el interior del relleno se recuperó abundante cerámica, carbón, semillas y barro cocido, evidencias que continúan en el nivel 300-320 cm.↓.

El nivel 320-340 cm.↓ (horizonte medio **Apb4**) reportó una vasija semicompleta de pasta roja en el centro del rasgo oscuro delimitado por paredes verdosas y amarillentas. Correspondiente a un borde de un cántaro grande de pasta media asociado a fragmentos cerámicos de pasta fina, semillas, huesos de animal (restos óseos pertenecientes a aves de regular tamaño) y algunos pocos líticos. El rasgo tuvo una orientación norte- sur, extendiéndose hacia el sur, de acuerdo a lo hallado en los P.S. 165, 166 y 167 respectivamente.

Una notoria disminución de materiales arqueológicos se observó en el nivel 340-380 cm. (nivel inferior horizonte **Apb4**)↓, sin embargo, el rasgo oscuro se definió mejor aunque de manera más reducida. El último nivel excavado correspondió a 380-420 cm.↓, el cual resultó difícil de nivelar por la presencia del nivel freático; en el se obtuvo una pequeña cantidad de cerámica y líticos asociados a carbón.

La alta densidad de evidencias arqueológicas recuperadas de manera sistemática y estratificada en el P.S.33, además de la información cultural de los elementos recuperados en los P.S. 165, 166 y 167, propiciaron la ampliación del mismo en 7.30 m hacia el sur y 3 m. al oeste, con el fin de contextualizar los elementos arqueológicos presentes en los perfiles y excavar la totalidad del rasgo oscuro identificado en la planta.

En total las dimensiones de la excavación una vez adelantada la ampliación fue de 7.30 m. en sentido este- oeste por 11.20 m. norte- sur. El perfil norte mostró una mancha oscura en forma cónica hasta los 300 cm.↓ (Figura 3) con presencia de desechos orgánicos y elementos arqueológicos, lo cual permitía oxigenar la zanja y disminuir el anegamiento del área. La forma presentada y los elementos encontrados en el relleno permiten inferir que este contexto en general, corresponde a una zanja

diseñada por los habitantes Tempranos (Malagana) para el control del agua, protección de las casas, cultivos y centros ceremoniales y reutilizada por los portadores del complejo Quebrada Seca con los mismos fines.

En cuanto a la forma de las zanjas, no se pudo establecer un patrón definido ya que se desconoce el volumen de agua que pudo encauzar y las condiciones geomorfológicas originales de la zona, las cuales al parecer eran un tanto diferentes a las actuales ya que de acuerdo con los análisis edafológicos practicados en yacimientos como Coronado (Blanco Clavijo, 1999), Santa Bárbara (Blanco, 2001) La Cristalina (Rodríguez y Blanco, 2002), CIAT (Rodríguez y Stemper, 1989), entre otros, se infiere que el valle geográfico del río Cauca se caracterizaba por colinas suaves cuyas cimas fueron adecuadas como viviendas, sitios de enterramiento e incluso zonas de cultivo.

Aunque la excavación del contexto 33 insinuó una zanja de drenaje de contorno irregular, visto en su totalidad el canal matriz presenta una sección transversal de forma rectangular (Figuras 3 y 4); por su diseño y distribución espacial, estos canales pudieron transportar caudales importantes. Generalmente finalizan en un "cuenco amortiguador" (Multequina: 2002, 9) que tuvo una polifuncionalidad: desarenador, para disminuir la velocidad del agua y distribuidor del agua a los canales secundarios.

Básicamente las extensiones sur y occidente arrojaron el mismo tipo de información cultural que la obtenida en la excavación general del contexto, es decir grandes concentraciones de material cultural (cerámica, lítico, macrorestos, restos óseos de animal, conchas y caracoles terrestres y carbón) contenidos en una especie de bolsón (horizonte) oscuro. La diferencia es que en el sector (B), los habitantes prehispánicos Tardíos ahondaron más la zanja, descontextualizando elementos "Tempranos", como cerámica decorada con pintura roja y desplazando material Tardío a profundidades que sobrepasan los 200 cm.↓ y viceversa (material Temprano) en horizontes superiores. La explicación de ello se sustenta en que los horizontes C1 y C2 (arenas sin estructuras) en este sector, se hallaron bastante superficiales y ello de una u otra manera dificultó su adecuación.

El último nivel de excavación del sector Sur B fue el de 275-300 cm.↓ (horizonte C1), pareció corresponder a la parte terminal de la zanja, ya

que ella se reduce significativamente y se estrecha en forma de V, adquiriendo un ancho máximo de 56 cm. y un mínimo de 27 cm. De acuerdo con las evidencias registradas en los P.S. 165, 166 y 167, la zanja parece extenderse de manera intermitente hacia el sur, aunque con mínimas concentraciones de materiales culturales.

En términos prácticos, los horizontes arcillosos característicos de la región ocasionaban serios procesos de anegamiento en épocas invernales y/o el desbordamiento cíclico de los ríos aledaños como: Cauca, Palmira, Bolo y Guachal; Sin embargo, no en todas las épocas de ocupación el fenómeno fue así. Hace 2000 años (Período Temprano) los suelos eran mejor drenados, con quebradas más cercanas, en cambio, las comunidades Tardías habitaron en ambientes pantanosos, cercanos a lagunas de decantación en el transcurso de más de un milenio, durante el cual las condiciones ambientales fueron mucho más difíciles.

El seguimiento que se adelantó a la remoción de suelo en la etapa de construcción del estadio, permitió determinar una longitud para el canal matriz de 5 m, la parte más ancha del mismo reportó 2 m. y en la más angosta de 78 cm. (Figuras 3 y 4); sin embargo, la excavación sugirió la relación de su construcción con el control del agua para evitar el encharcamiento del lugar, ya que las paredes de la misma se encuentran soportadas en la capa de carbonato de calcio "completamente impermeable" y resistente, el piso de la misma se halló en los horizontes C1 y C2 totalmente permeables (Figuras 3 y 4).

Una visita de monitoreo realizada al iniciarse la construcción de la tribuna oriental del Estadio del Deportivo Cali, permitió la contextualización de la zanja de drenaje prehispánica correspondiente al P.S. N° 33. Ya que a unos 20 m. en dirección SO se localizaron tumbas prehispánicas del periodo "Malagana", asociadas a pequeñas zanjas que se conectaban directamente con el canal matriz. Se infiere que estos recintos corresponden al período Temprano debido a la forma de los mismos, la disposición del esqueleto, la distribución del ajuar y las características mismas del relleno¹.

¹ *Este mismo tipo de tumba ha sido reseñadas en los yacimientos de Malagana, Coronado, La Cristalina y Santa Bárbara (Botiva y Forero, 1993; Herrera, et al. 1994; Archila, 1996; Herrera, et al. 1997; Bray et al. 1998; Blanco et al. 1999; Herrera y Cardale, 1999; Bray 2000; Blanco, 2001; Rodríguez, et al. 2002).*

Igualmente, la apertura de zapatas en el sector oriental, permitió el registro otras zanjas en dirección NO-SE, asociadas a otras más pequeñas en sentido transversal, construidas para controlar el nivel freático de una concentración de contextos fúnebres localizado originalmente en la cima de una colina suave, teniendo en cuenta que las tumbas probablemente eran cavadas con anterioridad a la muerte de su ocupante y que el anegamiento constante del sitio dificultaba esta actividad.

Las condiciones mismas del terreno hoy aplanado en su totalidad debido a la agricultura intensiva y mecanizada de la caña de azúcar practicada en todo el valle geográfico del río Cauca, así como otros factores de deterioro: erosión, guaquería, construcciones recientes etc, impiden registrar, mapear y reconstruir el sistema hidráulico prehispánico, a diferencia de lo que se ha podido hacer en zonas cordilleranas anexas y cronológicamente análogas v. gr. Calima (Herrera, et al, 1990), Alto Magdalena (Duque, 1981; Llanos y Durán, 1983; Llanos, 1988; Moreno 1991 y Sánchez, 2005), entre otras.

RESULTADOS

De los 196 pozos de sondeo realizados, se obtuvo más de un millar de fragmentos cerámicos, así como líticos, barro cocido, caracoles terrestres y algunos macrorestos. De acuerdo con los análisis de campo y laboratorio practicados a estos elementos, se determinó que el sector oriental presenta mayor vulnerabilidad frente a los impactos que pudieran provocar las obras de ingeniería proyectadas en las etapas de construcción y operación.

Este sector, se caracterizó por presentar pastas medias burdas con decoraciones típicas Quebrada Seca (Figura 5). Además de algunos líticos entre los que se incluyen bases para molienda y caracoles terrestres. Estos elementos provienen de contextos arqueológicos que han sido alterados básicamente por actividades antrópicas como la agricultura mecanizada, rellenos actuales, adecuaciones de lagos y zonas de inundación.

Los fragmentos cerámicos correspondientes al período Temprano, se caracterizan en su mayoría por corresponder a objetos modelados, de pasta fina y decorados particularmente con pintura roja en una o en ambas caras y/o en bandas en los labios, engobe crema sobre rojo, pintura naranja, engobe gris e impresiones recubiertas con cal, además de pulimento en las

superficies. Pertenecen generalmente a cuencos pequeños y de regular tamaño, ollitas globulares, volantes de huso pulido y fragmentos de figurinas de carácter zoomorfo, entre otras formas (Figura 6). Estas mismas particularidades han sido descritas para yacimientos Tempranos como: Malagana, Coronado, Santa Bárbara (Palmira), y La Cristalina, en El Cerrito (Botiva y Forero, 1993; Herrera, et al. 1994; Archila, 1996; Herrera, et al. 1997; Bray et al. 1998; Blanco et al, 1999; Herrera y Cardale, 1999; Bray 2000; Blanco, 2001; Rodríguez, et al, 2002); sin embargo, en las excavaciones adelantadas en los predios del Estadio, la estratigrafía cultural, no evidencia ocupaciones anteriores a llama o Proto llama identificados en Malagana, no obstante, hay que tener en cuenta que el sitio investigado correspondió principalmente a una adecuación o zanja y no a un área de ocupación estratificada; y los continuos movimientos de tierra pudieron haber creado una descontextualización de los objetos recuperados (contexto N° 33).

Por otra parte, la muestra de cerámica Tardía recuperada de las excavaciones controladas del contexto N° 33, presenta rasgos estilísticos tales como: pastas medias y burdas, predominando las formas de platos, cuencos, vasijas globulares de gran tamaño, cántaros y copas, decoradas con motivos incisos (lineales- geométricos), impresiones triangulares, incisiones unguulares, pintura roja en bandas, aplicaciones antropomorfas, ranurados, presionados digitales y reforzados entre otras (Figura 5).

Estas formas y decoraciones fueron reportadas por Cubillos (1984) en sus excavaciones en Jamundí (Fases Sachamate y Tinajas) fechadas en los siglos XII y XIII y en la cerámica del sitio Palmaseca- Palmira, fechada en el siglo XII. Las fases Sachamate y Tinajas conforman el Complejo Bolo; a partir de los siglos X al XIII D.C. se desarrolló en el valle medio del río Cauca y los piedemontes de las cordilleras Central y Occidental, la cerámica que hoy en día es conocida como "Quebradaseca" (entre el siglo XIV y XVII D.C.), reportada desde el norte del Cauca, hasta el sector central del valle geográfico del río Cauca (Guacaré- Buga). Sin embargo, las excavaciones adelantadas en el Estadio, no reportan diferencias en la cerámica entre uno y otro Complejo, al igual que en Catarana (Patiño, et al, 1997: 65-66), por lo tanto puede sugerirse que la cerámica Quebradaseca fue contemporánea a la de las fases: Tinajas, Sachamate, Palmaseca (Cubillos, 1984), Bolo 1 (Rodríguez y Stemper, 1993) y Complejo cerámico Guabas (Rodríguez, 1994).

Por otro lado, las zanjas de drenaje encontradas están asociadas a un cementerio prehispánico Temprano de 2000 años de antigüedad, construido sobre la cima de pequeñas colinas predominantes en ese entonces, ya que por las características arcillosas en los horizontes superiores y arenosas en los inferiores (sin estructura), fue necesario, de algún modo controlar el nivel freático del lugar mediante la implementación de obras físicas (como son las zanjas o canalones que fueron rellenados posteriormente de desechos y basuras para permitir la oxigenación y disminuir lo pantanoso del terreno) protegiendo así, las casas, cultivos y estructuras fúnebres. Esta innovación tecnológica al parecer fue exitosa, sostenible y perdurable en el tiempo que fue reutilizada por las comunidades Tardías.

Igualmente, no es descartable el hecho de que además de funcional este sistema de zanjas, esté relacionado con aspectos ceremoniales como la protección de los lugares de enterramiento con una finalidad mítica y simbólica, ya que los cementerios en la mayoría de sociedades siempre han representado "sitios sagrados" con toda la connotación social, política y religiosa que ello implica.

Es posible que obras de ingeniería como las descritas en el presente artículo requirieran para su diseño, elaboración y mantenimiento una fuerza de trabajo relativamente numerosa, pero también es factible que cada cementerio en conjunto con la infraestructura instalada anexa a él, fuera solo responsabilidad de una unidad doméstica (Sánchez, 2005) que pudo haber sido la directamente usufructuaria de la obra. Lo que se puede señalar con relativa certeza, es que los antiguos habitantes del sur del valle geográfico del río Cauca tenían un manejo sostenible suelo-agua mediante una concentración de esfuerzos que garantizaba el mantenimiento y mejor aprovechamiento del sistema de drenaje y las superficies controladas. No obstante, hay que tener en cuenta factores como: extensión en tiempo y espacio de yacimientos, eficiencia de la obra, procesos productivos, cambios climáticos, ideología, relaciones de poder, entre otros, para abordar problemáticas tan complejas como: paleodemografía, especialización, redes de intercambio y organización socio política de los inventores de estos sistemas hidráulicos.

La ingeniería moderna está fundamentada en dos principios: el uso eficiente de los recursos disponibles y la efectividad de la obra (Kashyapa A.S., Yapa, 1997).

La efectividad de la obra se ve demostrada en la diversidad de contextos funerarios diseñados bajo un sistema ordenador, en un área de por lo menos 500 m², adecuada para efectuar enterramientos primarios colectivos e individuales con un período de utilización de 300 a 500 años, durante el cual fue posible el control del nivel freático mediante la apertura de drenajes, facilitando de este modo la excavación de los recintos fúnebres; este sistema de desagüe posteriormente fue reutilizado por parte de habitantes prehispánicos Tardíos (Quebrada Seca) con fines habitacionales, 300 años después de abandonadas por sus ideólogos. Análogo "patrón" de reaprovechamiento de una misma área con fines similares, fue evidenciado en los yacimientos de Coronado, Santa Bárbara en Palmira y Cristalina en El Cerrito (Blanco et al, 1999; Blanco, 2001; Rodríguez, et al, 2002).

INTERPRETACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN REGIONAL

En general los análisis geomorfológicos, estratigráficos y edafológicos implementados en campo, arrojaron resultados muy dicentes en cuanto a la formación misma de los suelos y las ocupaciones humanas prehispánicas del lugar.

Se pudo observar que los primeros 50 centímetros corresponden a rellenos actuales o a sitios arqueológicos descontextualizados como consecuencia de las labores agrícolas y las adecuaciones del terreno desde hace unos 70 años.

La reconstrucción del paleoambiente de la zona intervenida por el hombre prehispánico que habitó la región, señala que las condiciones ambientales variaron considerablemente durante varios milenios de ocupación humana, incidiendo en los patrones de asentamiento de las comunidades locales. En este sentido, los análisis estratigráficos demuestran las diferencias entre suelos oscuros, semiduros y arcillosos (horizontes **Ap1, Ap2, Apb1, Ab2**) producto de quebradas distantes que llenaron las depresiones del terreno (basines- pantanos lacustres) con material fino de textura franco-arcillosa y horizontes **Apb4, B, C1** de texturas blandas y arenosas formados por arroyos que pasaban muy cerca transportando material más grueso (Figura 3).

Los ambientes lacustres brindaron una amplia gama de fuentes alimenticias como: moluscos, gasterópodos, aves y animales de monte.

Estos animales dependen para su supervivencia de dos factores importantes: el suplemento de calcio y la humedad, indicadores de bosques secos no intervenidos. Por lo general, dichas especies son de hábitos nocturnos, mientras que durante el día se refugian entre la maleza donde existen buenas condiciones de temperatura y humedad. Existen reportes de acumulaciones de estas especies como consecuencia de tala y quema de cultivos. No obstante, son portadores de tremátodos larvarios (gusanos platemitos), parásitos que producen anemia ferropénica, lo que se refleja en el tejido óseo a manera de cribra orbitalia e hipertrosis porótica, evidentes en la muestra infantil de El Cerrito (Hacienda La Cristalina) (Rodríguez, et al, 2002), culturalmente afin con los restos óseos obtenidos en el estadio.

El sitio tuvo una utilización prehispánica polifuncional ya que fue usado durante el período Tardío (siglos VII al XVI) como sitio de vivienda y posiblemente como zonas de cultivo y como centro ceremonial en la fase Temprana (siglos II A.C.- II D.C.), ello fue posible gracias a la construcción de una red de zanjas de drenaje que permitieron mejorar las condiciones naturales del lugar.

Por lo tanto, en el P.S.33 se evidencian horizontes superficiales mejorados en la época prehispánica, ya que las características edafológicas no eran óptimas para la práctica de una agricultura intensiva. El mejoramiento de los mismos implicó agregar a los horizontes arcillosos "suelos pardos" con altos contenidos de materia orgánica, similar a lo practicado en otras regiones de Colombia por los agricultores prehispánicos (v. gr. El manejo hidráulico Zenú (Plazas y Falchetti, 1990); los antrosoles en el Amazonas (Mora, et al, 1991) y/o la Costa Pacífica (Salgado y Stemper, 1995) permitiendo un rendimiento productivo y sostenible. Este modelo está sustentando en que ningún otro contexto de los excavados evidenció en sus horizontes las modificaciones prehispánicas observadas en el P.S. 33.

Obviamente el modelo presentado, estaría sujeto a complementos como los que podría brindar una fase de monitoreo arqueológico en el lugar (actualmente en ejecución), además de la recolección de una columna de polen e incluso una caracterización estratigráfica un poco más detallada y a la implementación de metodologías arqueológicas teniendo como enfoque el análisis medioambiental en futuros proyectos de arqueología que se emprendan en el valle geográfico del río Cauca.

CRONOLOGÍA

Aceptando los datos arrojados por las dos pruebas de C-14 obtenidas de muestras de carbón recolectadas en el contexto N° 33 para las ocupaciones Temprana y Tardía respectivamente (con las debidas reservas por el posible margen de error), se induce la importancia de la investigación adelantada en el predio del Estadio Deportivo Cali, ya que se obtuvo de esta manera un indicador de continuidad en cuanto a la adecuación y posterior reutilización de una zanja de drenaje prehispánica excavada sistemáticamente.

Los resultados obtenidos: 220 ± 40 D.C. (BETA 173340) y 1.130 ± 40 D.C. (BETA 173339) (Tablas 4 y 5) asociados a materiales cerámicos diagnósticos y a una estratigrafía en términos generales uniforme, sugieren que la zanja de drenaje pudo haber sido construida durante el primer siglo D.C. y utilizada continuamente hasta el siglo XVI con los mismos fines: control del nivel freático.

Las excavaciones en el Estadio Deportivo Cali, refinan de esta manera los horizontes cronológicos para el denominado Malagana Clásico². De acuerdo con los datos más recientes publicados, el período de ocupación Malagana abarca desde el segundo siglo A.C. hasta el segundo siglo D.C. (Botiva y Forero, 1993; Herrera, et al 1994; Archila, 1996; Herrera, et al. 1997; Bray et al, 1998; Cardale, et.al. 1999; Bray, 2000). Sin embargo, recientemente investigaciones adelantadas en El Cerrito, sugieren que esta frontera cronológica es posible que se amplíe en un rango superior que iría desde el siglo quinto A.C. hasta 500 años D.C. para esta misma ocupación (Rodríguez, et al, 2002). La excavación del P.S. N° 33, permitió

² Este "rótulo" está relacionado con los atributos y similitudes tecnológicos, formales, decorativos e iconográficos de los objetos orfebres y cerámicos principalmente presentes en el Suroccidente colombiano desde el 2500 A.P. hasta el 1000 A.P., que hacen que ellos se distingan de otros, producidos por sociedades vecinas y que a la vez los identifica como una "Tradición Cultural". Este concepto ha sido adoptado tradicionalmente por los investigadores de Calima y utilizado en los estudios recientes Malagana (Cardale, et.al. 1999; Bray, 2000: 102).

caracterizar un yacimiento relacionado con un manejo medioambiental sostenible, con la ocupación y/o subsistencia de sociedades Tempranas en el sur del valle geográfico del río Cauca, ya que no correspondió precisamente a un contexto fúnebre, si no a una obra de ingeniería, constituyéndose en el segundo sitio con estas características después de Malagana (Tablas 1 a 4).

Cronológicamente analizado, El Estadio (al igual que Malagana, Coronado, Santa Bárbara y El Cerrito) se situaría en similar escala temporal con respecto a heterogéneos desarrollos sociales en el Suroccidente de Colombia: Transición entre el período Formativo Superior y el Clásico Regional en el Alto Magdalena (Drenan, 2000: 13); en Tumaco fases: (Mataje, Inguapi, Monte Alto, El Basal, Nerete, El Morro) (Patiño, 1993); en Calima (región con la que tradicionalmente se han adelantado comparaciones estilísticas para estas ocupaciones "Tempranas" alfareras) ocurre para esta época la "metamorfosis" entre las sociedades Ilama y Yotoco (claro que sí se acepta el rango cronológico establecido en las excavaciones de El Cerrito, el lapso comprende gran parte de la ocupación Ilama y parte de la Yotoco). Períodos estos de transiciones y desarrollos culturales diversos, que han servido de marco conceptual de diversos autores para proponer o explicar el yacimiento de Malagana como una amalgama de "estilos" cerámicos y orfebres, presentes allí (Archila, 1996; Herrera, et al. 1997; Bray et al, 1998; Cárdate, et.al. 1999; Bray, 2000).

Hasta el momento, existen 13 fechas de radiocarbono relacionadas con el "estilo" Malagana (Tablas 1 a 4), la mayoría de ellas obtenidas en contextos fúnebres. Estas ocupaciones "Tempranas" del valle geográfico del río Cauca, se circunscriben de acuerdo al avance de las investigaciones arqueológicas básicamente a los municipios de Palmira y Cerrito, aun cuando se tiene evidencia de contextos saqueados en Farfán (Tuluá) (Salgado, Rodríguez y Bashilov 1993: 97), en Guacarí (colecciones particulares) y en el municipio de Argelia (norte del departamento del Valle) en cuya Casa de la Cultura, reposa una alcarraza zoomorfa de cuerpo globular y engobe rojo externo muy similar a varias de las excavadas en el cementerio de Coronado (tumbas 21 y 49 del área 1) (Blanco, et.al, 1999), con posibles relaciones estilísticas con lo que fue el primer desarrollo agro alfarero en el valle geográfico del río Cauca.

No obstante, este aparente panorama cronológico claro, se ve empañado precisamente porque la mayoría de sus datos provienen de contextos fúnebres, que para el caso de Coronado, Santa Bárbara y El Cerrito, corresponden a sitios utilizados por un lapso muy amplio de tiempo; igualmente, no se conocen las relaciones cronológicas entre lo que pudiéramos llamar sitios de ocupación y “tumbas de prestigio”³ versus tumbas “comunes”, esta situación de acuerdo con lo expresado por Gnecco dificulta establecer relaciones temporales incluso para un mismo cementerio y conlleva a pensar que no necesariamente las diferencias en enterramientos contemporáneos reflejan evidencia de complejidad social (Gnecco, 1996: 53).

En cuanto a la ocupación Tardía, la fecha obtenida (BETA 173339) 1130 ± 40 D.C. (Tabla 5) evidencia que el sitio fue habitado por lo menos desde el siglo VIII D.C. de manera contemporánea con yacimientos investigados asociados al Complejo Bolo (1000-1300 D.C.) como Sachamate (Cubillos, 1984) y Palmaseca (Cubillos, 1984) (Tabla 5).

Se cuentan con 18 fechas absolutas que sugieren la ocupación por parte de los portadores de esta tradición cultural del sur del valle geográfico del río Cauca hacia el 800 D.C. y su disgregación por causa de la imposición de un nuevo orden social “europeo” hacia el 1.600 D.C. (Tabla 5).

Los Complejos cerámicos relacionados con la “sociedad” Bolo-Quebrada Seca son: Complejo Bolo, Complejo Sachamate, Complejo Tinajas y Complejo Quebrada Seca y los sitios arqueológicos más representativos en el Valle del Cauca hasta el momento investigados son en su orden cronológico Corpoica (Rodríguez, 1997), Cantarrana (Patiño, et al, 1997), El Estadio (Blanco, 2002) Palmaseca (Cubillos, 1984), Sachamate (Cubillos, 1984), Guaguyá (Rodríguez, 1996) y CIAT (Rodríguez, 1994) además de otros sitios no fechados mediante cronología absoluta como:

³ *El análisis de organización social apoyados en aspectos fúnebres, adelantado conjuntamente entre la Universidad Nacional y el INCIVA para los cementerios de Coronado y Santa Bárbara, incluye las variables: tipo de enterramiento, ajuares suntuosos, forma de la tumba, “tratamiento post mortum” del esqueleto, disposición y orientación del individuo y distribución del ajuar principalmente (trabajos actualmente en ejecución).*

La Escopeta 32 (Blanco, 1997), Univalle (Rodríguez, et.al, 1999) y Zamorano en Palmira (Rodríguez, et.al, 1989).

En resumen la estratificación del contexto N° 33 registra una secuencia continua del hombre prehispánico portador de una tradición alfarera Temprana relacionada con la ocupación "Malagana" la cual estratigráficamente se sitúa entre los horizontes **Apb2** y **C1** (unos 250 cm.↓ de espesor) y posteriormente por representantes del desarrollo cultural Bolo-Quebrada Seca (horizontes **O** al **Apb2**) de 160 cm.↓ de espesor estratigráfico. El rango cronológico se situaría para la primera ocupación entre el siglo quinto A.C. hasta 500 años D.C. y para la fase Tardía entre los siglos VIII al XVI D.C. (Tablas 1 a 5).

Tabla 1. Cronología Absoluta Sitio Malagana- Palmira.

Nº Laboratorio	Contexto	Edad A.C/ D.C.	Fecha calibrada (2 sigma)	Referencia
Período Malagana				
BETA 62233	Paleosuelo	70±60 D.C.	15-260 D.C.	Botiva y Forero, 1994
GX- 21878	Pozo-Fogón	30±85 D.C.	75 A.C.- 26 5 D.C.; 290-320 D.C.	Herrera, et al 1994; Archila, 1996; Herrera, et al. 1997; Bray et al, 1998; Cardale, et.al. 1995; Cardale, et.al. 1999; Bray, 2000
BETA 84437	Tumba 4	90±60 A.C.	175 A.C.- 110 D.C.	Herrera, et al 1994; Archila, 1996; Herrera, et al. 1997; Bray et al, 1998; Cardale, et.al. 1995; Cardale, et.al. 1999; Bray, 2000
BETA 79224	Tumba 7	140±60 A.C.	230 A.C.- 25 D.C.	Herrera, et al 1994; Archila, 1996; Herrera, et al. 1997; Bray et al, 1998; Cardale, et.al. 1995; Cardale, et.al. 1999; Bray, 2000
Asentamientos Pre- Malagana				
BETA 79223	Estrato llama	290±60 A.C.	390-60 A.C.	Herrera, et al 1994; Archila, 1996; Herrera, et al. 1997; Bray et al, 1998; Cardale, et.al. 1995; Cardale, et.al. 1999; Bray, 2000
BETA 84438	Es. Proto-llama	250±110 A.C.	405 A.C.- 75 D.C.	Herrera, et al 1994; Archila, 1996; Herrera, et al. 1997; Bray et al, 1998; Cardale, et.al. 1995; Cardale, et.al. 1999; Bray, 2000
GX-22340	Es. Proto-llama	300±50 A.C.	393 A.C.- 193 A.C.	Herrera, et al 1994; Archila, 1996; Herrera, et al. 1997; Bray et al, 1998; Cardale, et.al. 1995; Cardale, et.al. 1999; Bray, 2000

Tabla 2. Cronología Absoluta sitio Coronado- Palmira

Nº Laboratorio	Contexto	Edad A.C/ D.C.	Fecha calibrada (2 sigma)	Referencia
Periodo Malagana				
BETA 121151	Area 1, Tumba 5	200±70 D.C.	120-435 D.C.	Blanco y Clavijo, 1999
BETA 121152	Area 2, Tumba 6	200±80 A.C.	385 A.C. 25 D.C.	Blanco y Clavijo, 1999
BETA 121153	Area 1, Tumba 10	140±40 D.C.	-	Herrera y Cardale, 1999
BETA 121154	Area 1, Tumba 17	140±50 D.C.		Herrera y Cardale, 1999
BETA 121155	Area 1, Tumba 47	10±30 D.C.		Blanco y Clavijo, 1999

Tabla 3. Cronología Absoluta sitio La Cristalina- El Cerrito

Nº Laboratorio	Contexto	Edad A.C/ D.C.	Fecha calibrada (2 sigma)	Referencia
Periodo Malagana				
BETA 146231	Tumba 27 relleno	340±150 A.C.	790 A.C. 20 D.C.	Rodríguez y Blanco, 2002
BETA 146232	Tumbas 2/3 relleno	440±100 D.C.	350 a 690 D.C.	Rodríguez y Blanco, 2002

Tabla 4. Cronología Absoluta Sitio Estadio Deportivo Cali- Palmira

Nº Laboratorio	Contexto	Edad A.C/ D.C.	Fecha calibrada (2 sigma)	Referencia
Periodo Malagana				
173340	P.S. 33 Zanja 300-440 cm.	220±40 D.C.	230-410 D.C.	Blanco y González 2003

Tabla 5. Cronología Absoluta Quebrada Seca

N° Laboratorio	Datación D.C. (sin calibrar)	Sitio- Contexto	Referencia
INAH- 873	790 ± 55*	El Aljibe- R5-S10-P4-Hu (Cauca)	Méndez, 1985
BETA 101957	860 ± 50	Corpoica T 2	Rodríguez, 1997
BETA 87498	1000± 60	Cantarrana Basurero TI 160-170 cm.	Patiño, et al. 1997
BETA 87501	1030 ± 60	Cantarrana Basurero TII 130-140 cm.	Patiño, et al. 1997
BETA 87503	1040 ± 60	Cantarrana Basurero T II 170-180 cm.	Patiño, et al. 1997
BETA INC.	1065 ± 80	La Campana Basurero. 40-70 cm. Guambía	Urdaneta, 1991
INAH- 874	1100 ± 2.97*	El Aljibe- R5-S15-T1-Hu (Cauca)	Méndez 1985
BETA 87500	1100 ± 100	Cantarrana Basurero TII 110-120 cm.	Patiño, et al. 1997
BETA 173339	1130 ± 40	Estadio P.S. 33. Nivel 200-300 cm. Palmaseca	Blanco, et al. 2003
SI 254	1140 ± 80	Palmaseca Montículo Artificial	Cubillos, 1984
BETA 5945	1170 ± 60	Sachamate Habitación TII. Nivel 3.	Cubillos, 1984
BETA 4660	1210 ± 50	Sachamate Habitación T I. Nivel 3.	Cubillos, 1984
BETA 98746	1240 ± 70	Guaguyá. T1. 90-100 cm. Rozo- Valle	Rodríguez 1996
BETA 113702	1250 ± 70**	Caloto UE 5 (Cauca)	Salgado, et al. 1998
BETA 57849	1280 ± 60	CIAT 2 Basurero (Valle)	Rodríguez y Stemper, 1994
BETA 47834	1400 ± 90**	Inguitó (Cauca)	Illera, 1987
BETA INC	1620 ± 50	Santiago. Habitación 30-50 cm. (Guambía)	Urdaneta, 1988
TI- 12,749	1765 ±**	Las Piedras- B (Cauca)	Lahitte, 1983

*Fechamiento con obsidiana **Datos tomados de la Tabla N° 12 (Rodríguez, 2002: 302).

BIBLIOGRÁFICA CONSULTADA

ARCHILA, SONIA. 1996. **Los Tesoros de los Señores de Malagana**. Museo del Oro. Banco de la República. Bogotá.

BERNAL, Fernando. 1997. **Monitoreo Arqueológico Gasoducto de Occidente**. Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL, Gerencia Plan Nacional de Gas. Transgas de Occidente. Diseños e Interventoría Ltda. Santafé de Bogotá.

BLANCO, SONIA. 1996. **Arqueología Urbana en el Sur de Cali**. Alcaldía de Cali, División de Cultura INCIVA. Cali.

BLANCO, SONIA. 1997. **Las Tumbas No Son Para los Muertos: Prácticas Funerarias Prehispánicas en el Valle del Lili, Cali, Valle del Cauca, Colombia**. En: *Cespedesia*. Vol 22. N° 69: 127-152. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas. INCIVA. Cali.

BLANCO, SONIA. 2001. **Estudio de Impacto Arqueológico Proyecto Centro Comercial Santa Bárbara Shopping Plaza. Municipio de Palmira, Valle del Cauca**. Informe Parcial y Plan de Manejo para la Mitigación de Impactos del Patrimonio Arqueológico. M.S. INCIVA. Calima- El Darién.

BLANCO, SONIA y ALEXANDER CLAVIJO. 1999. **Prospección y Rescate Arqueológico, Cementerio Prehispánico de Coronado, Palmira, Valle del Cauca-Colombia**. *Informe Final I Etapa*. Ms. INCIVA. Calima-El Darién.

BLANCO, SONIA, A. CLAVIJO, M. CARDALE de SHCRIMPF, L. HERRERA. **Informes Parciales 1 y 2 Proyecto Coronado-Palmira**. Palmira.

BLANCO, SONIA y MARÍA LOURDES, GONZÁLEZ. 2003. **Informe Final proyecto Reconocimiento y Prospección Arqueológica, Estadio Deportivo Cali, Palmaseca-Palmira, Valle del Cauca**. Plan de Manejo. Ms. INCIVA. Cali.

BOTIVA, CONTRERAS, ALVARO, FORERO, EDUARDO. 1991. Malagana Guaquería Vs. Arqueología. En: **Boletín Museo del Oro N° 31**. P.p 125-129. Banco de la República. Santafé de Bogotá.

BOTIVA, ÁLVARO, FORERO EDUARDO, GARCÍA LILIANA. 1993. Malagana y la Fiebre del Oro. **Procaña**. Pp. 32-33. Cali.

BRAY, WARWICK. 2000. Malagana and the Goldworking. Tradition of Southwest of Colombia. En: **Precolumbien Gold. Technology, Style and Iconography**. Editado por Colin Mcewan. British Museum Press.

BRAY, WARWICK, HERRERA, LEONOR, CARDALE de SCHRIMPF, MARIANNE. 1998. The Malagana Chiefdom a New Discovery in the Cauca Valley of Southwestern Colombia. En: **Shamans, Gods and Mythic Beast**. Colombian Gold and Ceramics in Antiquity. Compilado por Labbé, American Federation of Arts y University of Washington Press.

CARDALE DE SCHRIMPF, MARIANNE, HERRERA, LEONOR, RODRÍGUEZ, CARLOS ARMANDO. 1995. **Informe Proyecto Malagana**. Informe presentado al INCIVA. Ms. Bogotá.

CARDALE DE SCHRIMPF, MARIANNE, HERRERA, LEONOR, RODRÍGUEZ, CARLOS ARMANDO y JARAMILLO, YOLANDA. 1999. Rito y Ceremonia en Malagana. (Corregimiento de El Bolo, Palmira, Valle del Cauca). En: **Boletín de Arqueología. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales**. Año 14. Número 3. Santafé de Bogotá.

CLAVIJO SÁNCHEZ, ALEXANDER. 1999. **Proyecto Construcción de estanque Piscícolas en el Predio Fortuna**. Informe preliminar Prospección Arqueológica. M.s. INCIVA. Calima- El Darién.

COLCULTURA, ICAN, ECOPETROL. 1994. **Proyecto Arqueológico Plan Nacional de Gas Natural. Gasoducto de Occidente Mariquita-Yumbo. Reconocimiento y Prospección**. Tomo III. Santafé de Bogotá.

CUBILLOS, JULIO CÉSAR. 1984. **Asentamientos Prehispánicos en la Suela Plana del Río Cauca**. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República.

DAMIANI, OSCAR A. 2002. Sistemas de Riego Prehispánico en el Valle de Iglesia, San Juan Argentina. En: **Multequina 11**. P.p 1-38.

DRENNAN, ROBERT D. 2000. **Las Sociedades Prehispánicas del Alto Magdalena**. ICANH. Bogotá.

DUQUE, GÓMEZ, Luis. 1981. **San Agustín. Reseña Arqueológica**. Industria Continental Gráfica. Bogotá.

FORD, JAMES. 1944. Excavations in the Vicinity of Cali, Colombia. En: **Yale University Publications in Antropology**, N° 31, Yale University press, pp 1-83. Lodón.

GNECCO, VALENCIA, CRISTÓBAL. 1996. Reconsideración de la Complejidad Social del Suroccidente Colombiano. En: **Dos Lecturas Críticas. Arqueología en Colombia**. Fondo de Promoción de la Cultura. Santafé de Bogotá.

GNECCO, VALENCIA, CRISTÓBAL. 1996b Relaciones de Intercambio y Bienes de Élite entre los Cacicazgos del Suroccidente de Colombia. En: **PreColumbian Exchange in the Intermediate Area**. Eds. C Langeback y F. Cárdenas. P.P 175-196. Universidad de los Andes. Bogotá.

HERRERA, LEONOR, CARDALE, MARIANNE y BRAY, WARWICK. 1990. La arqueología y el Paisaje en la Región Calima. En: **Ingenierías Prehispánicas**. Pp. 111-150. Fondo FEN. Instituto Colombiano de Antropología. Bogotá.

HERRERA, LEONOR, CARDALE, MARIANNE y BRAY, WARWICK. 1993. Los Sucesos de Malagana Vistos desde Calima. Atando Cabos en la Arqueología del Suroccidente Colombiano. En: **Revista Colombiana de Antropología**. Vol. XXXI. Pp 145-174. Santafé de Bogotá.

HERRERA, LEONOR, CARDALE, MARIANNE y RODRIGUEZ, CARLOS ARMANDO. 1994. El Proyecto Arqueológico de Malagana. Avance de Investigación. En: **Revista Colombiana de Antropología**. Vol. XXXI. Pp. 265-270. Santafé de Bogotá.

HERRERA, LEONOR, CARDALE, MARIANNE, RODRÍGUEZ, CARLOS ARMANDO y JARAMILLO, YOLANDA. 1993. Rito y Ceremonia en Malagana. En: **Boletín de Arqueología**. N° 3, Año 14. Pp. 3 – 109. Santafé de Bogotá.

HERRERA, LEONOR, CARDALE DE SCHRIMPF, MARIANNE. 1999. **Excavaciones de Rescate en Cementerios Prehispánicos Palmira, Valle**. Informe Presentado a la Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Ms. Bogotá.

INSTITUTO COLOMBIANO DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA. 2001. **Manual de Procedimientos Generales para la Preservación del Patrimonio Arqueológico en los Proyectos de Impacto Ambiental**. Bogotá, D.C.

LAHITTE, IRIBARNE, Martha. 1983. **Arqueología de la Colina de las Piedras, Cajibío, Cauca**. Tesis de grado. Departamento de Antropología. Universidad del Cauca. Popayán.

LLANOS, Héctor y DURÁN, Héctor. 1983. **Asentamientos Prehispánicos de Quinchana, San Agustín**. FIAN. Banco de la República. Bogotá.

LLANOS, Héctor. 1988. **Arqueología de San Agustín. Pautas de Asentamiento en el Cañón del río Granates Saladoblanco**. FIAN. Banco de la República. Bogotá.

MÉNDEZ, Miguel. 1985. **Arqueología de un Sitio Transicional en el Valle de Popayán**. Editorial López. Popayán.

MORA, SANTIAGO, HERRERA, LUISA, CAVALIER, INÉS y RODRÍGUEZ, CAMILO. 1991. **Plantas Cultivadas, Suelos Antrópicos y Estabilidad: Informe Preliminar Sobre la Arqueología de Araracuara, Amazonia Colombiana**. University of Pittsburg. Latin American Archaeology Report N° 2.

MORENO, LEONARDO. 1991. **Arqueología de San Agustín. Pautas de Asentamiento Agustínianas en el Noroccidente de Saladoblanco (Huila)**. FIAN. Banco de la República. Bogotá.

PATIÑO, DIÓGENES. 1993. Arqueología del Bajo Patía, Fases y Correlaciones en la Costa Pacífica de Colombia y Ecuador. En: **Latin American Antiquity**. 4(2). P.p. 180-199.

PATIÑO, DIÓGENES, A. CLAVIJO, A.M. GÓMEZ, R. PULIDO, C. DÍAZ. 1997. Evidencias Paleoindias y Cerámicas en el Valle del Cauca y Risaralda. Rescate Arqueológico en el Gasoducto Mariquita-Yumbo. En: **Cespedesia**, No. 70, Vol. 22. Pp 33-91. INCIVA. Cali.

PLAZAS, CLEMENCIA y FALCHETTI, ANA MARÍA. 1990. Manejo Hidráulico Zenú. En: **Ingenierías Prehispánicas**. Pp. 151-171. Fondo FEN. Instituto Colombiano de Antropología. Bogotá.

RODRÍGUEZ, CARLOS ARMANDO. 1983. **Investigaciones Arqueológicas en Guabas, Guacarí, Valle del Cauca**. Ms. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas. Buga.

RODRÍGUEZ, CARLOS ARMANDO. 1984. **Investigaciones Arqueológicas en Buga, Valle del Cauca, Colombia**. Informe final. M.S. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas. Darién.

RODRÍGUEZ, CARLOS ARMANDO. 1992. **Tras las Huellas del Hombre Prehispánico y su Cultura en el Valle del Cauca**. INCIVA, Cali.

RODRÍGUEZ, CARLOS ARMANDO. 1994. **Cacicazgo de Guabas. Variante Meridional de la Tradición Cultural Quimbaya Tardío (700-1300 D.C.)**. Informe final. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas INCIVA. Alcaldía Municipal de Guacarí.

RODRÍGUEZ, CARLOS ARMANDO. 1996. **Rescate Arqueológico en los Sitios PK 276+700 y PK 321+400 Ubicados en la Troncal del Gasoducto de Occidente**. Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL. Gerencia Plan Nacional de Gas. Santiago de Cali.

RODRÍGUEZ, CARLOS ARMANDO. 2002. **El Valle del Cauca Prehispánico**. Procesos socioculturales antiguos en las regiones geohistóricas del Alto y Medio Cauca y la Costa Pacífica Colombo-Ecuatoriana. Departamento de Historia Facultad de Humanidades Universidad del Valle. Fundación Taraxacum. Washington D.C. Cali, Colombia.

RODRÍGUEZ, CARLOS ARMANDO y RODRIGUEZ CUENCA, JOSÉ. 1989. Los Habitantes Prehispánicos de Palmira. En: **Revista Hispanoamericana**. Nº 9: 4-44. Fundación Hispanoamericana de Cali.

RODRÍGUEZ, CARLOS ARMANDO y STEMPEL, David. 1989. **Investigaciones Arqueológicas de Sociedades Agroalfareras Prehispánicas Tardías en el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, municipio de Palmira, Valle del Cauca**. Informe parcial 3. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas INCIVA. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali.

RODRÍGUEZ, CARLOS ARMANDO y STEMPEL, DAVID. 1994. Cambios Medioambientales y Culturales Prehispánicos en el Curso Bajo del Río Bolo, Municipio de Palmira, Valle del Cauca. En: **Cespedesia**. Vol. 19. Nº 62-63. Pp 139-198. INCIVA. Cali.

RODRÍGUEZ, CARLOS ARMANDO, HERRERA, LEONOR, CARDALE DE SCHRIMPF, MARIANNE. 1993. El Proyecto Arqueológico Malagana (1994). En: **Boletín de Arqueología. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales**. Año 8. Número 3. Pp 59-70. Santafé de Bogotá.

RODRÍGUEZ, CARLOS A. y BEDOYA, ALEXANDRA. 1999. Asentamientos Prehispánicos Tardíos en la Universidad del Valle FIAN, Universidad del Valle. En: **Boletín de Arqueología**. Nº 1, Año 14. Santafé de Bogotá.

RODRÍGUEZ, JOSÉ VICENTE y BLANCO, SONIA. 2002. **Bioarqueología de la Población Prehispánica de El Cerrito- Valle del Cauca. Informe Final**. M.s. Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Antropología. Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca. INCIVA. Bogotá.

SÁNCHEZ, CARLOS AUGUSTO. 2005. **Sociedad y Agricultura Prehispánica en el Alto Magdalena**. Informes Arqueológicos del Instituto Colombiano de Antropología e Historia Nº 4. ICANH. Bogotá.

SALGADO, HÉCTOR y STEMPEL, DAVID. 1995. **Cambios en Alfarería y Agricultura en el Centro del Litoral Pacífico Colombiano Durante los dos Últimos Milenios**. FIAN. Banco de la República. INCIVA. Bogotá.

SALGADO, LÓPEZ, HÉCTOR. 1998. **Monitoreo Arqueológico en la Subestación Paéz a 230 Kv Informe Final. Interconexión Eléctrica S.A. Gerencia de Expansión. Dirección de Viabilidad y Diseño. Grupo de Estudios Ambientales. Proyecto de Arqueología**. Medellín.

URDANETA, FRANCO, MARTHA. 1988. Investigación Arqueológica en el Resguardo Indígena de Guambía. En: **Boletín Museo del Oro. N° 22**; Pp 55-81. Banco de la República. Santafé de Bogotá.

URDANETA, FRANCO, MARTHA. 1991. Huellas de Pishau en el Resguardo de Guambía: Ensayando Caminos para su Estudio. En: **Boletín Museo del Oro. N° 31**; Pp 3-29. Banco de la República. Santafé de Bogotá.

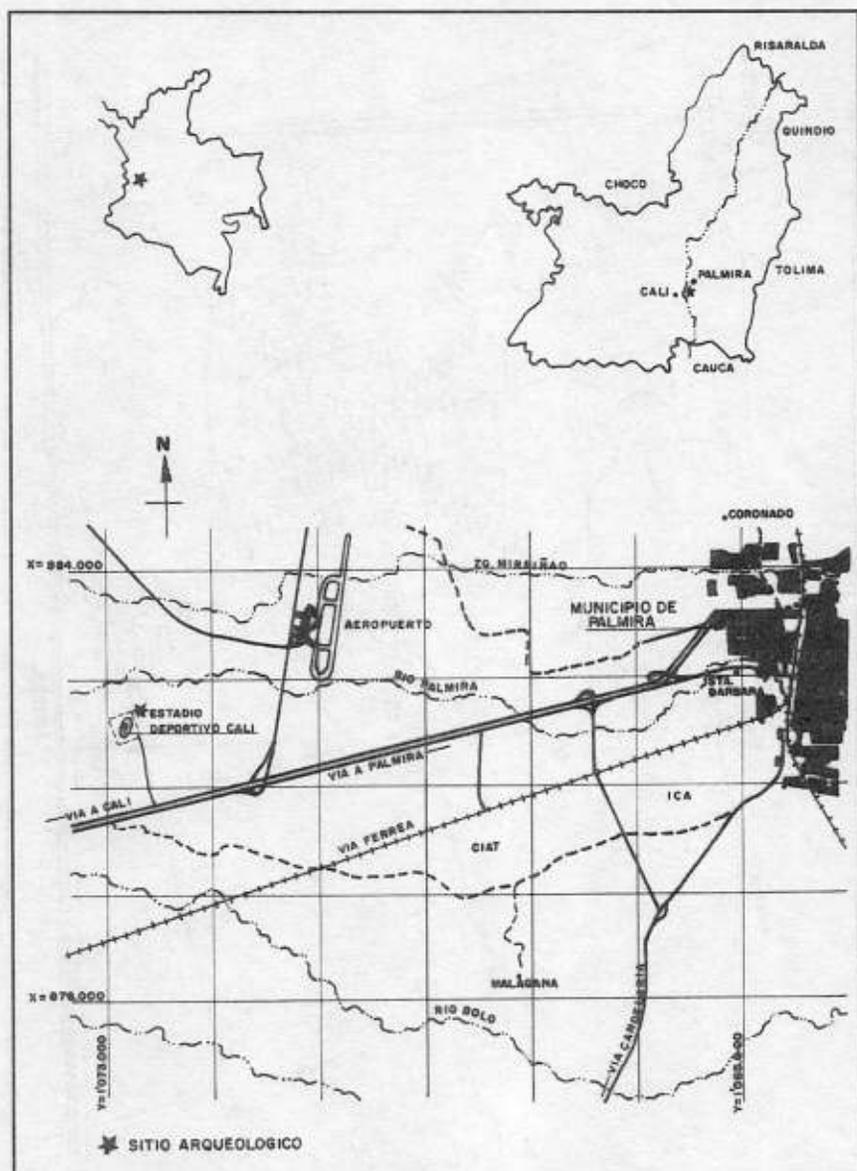


FIGURA - 1

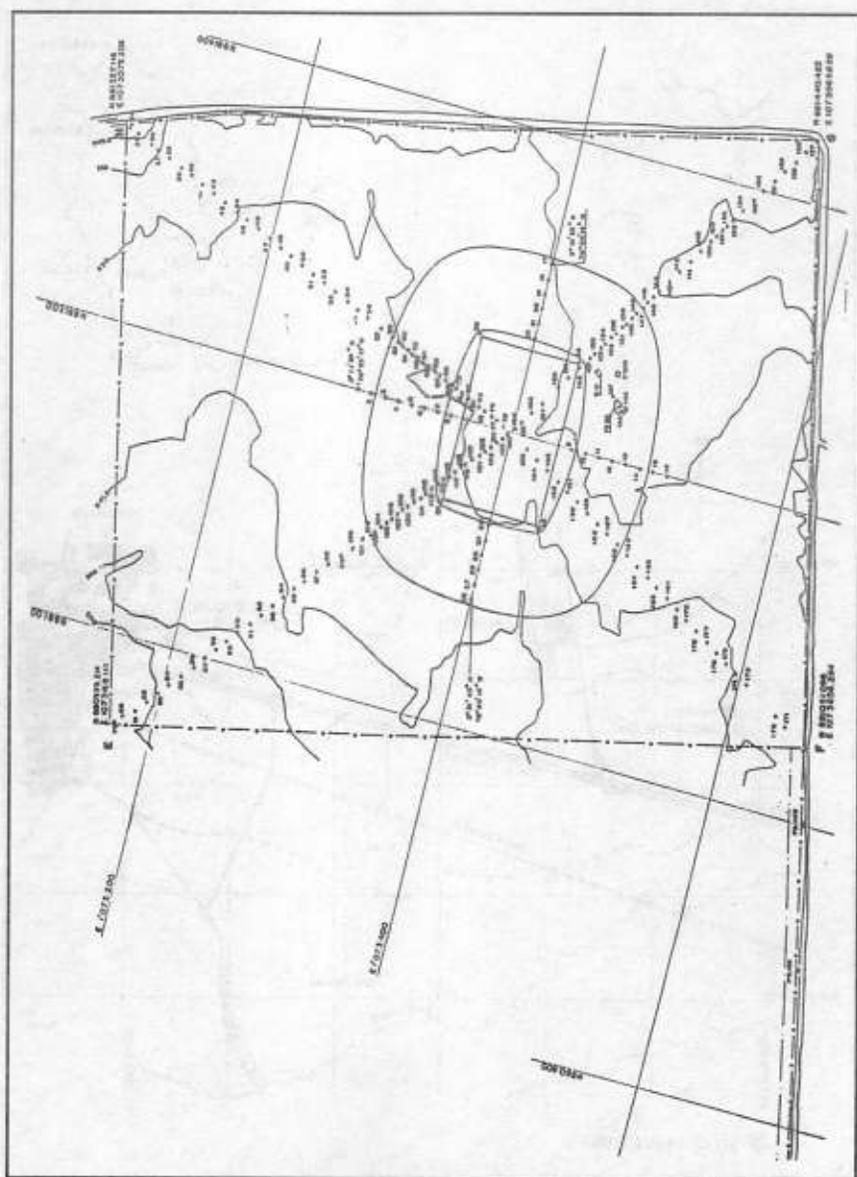


FIGURA - 2

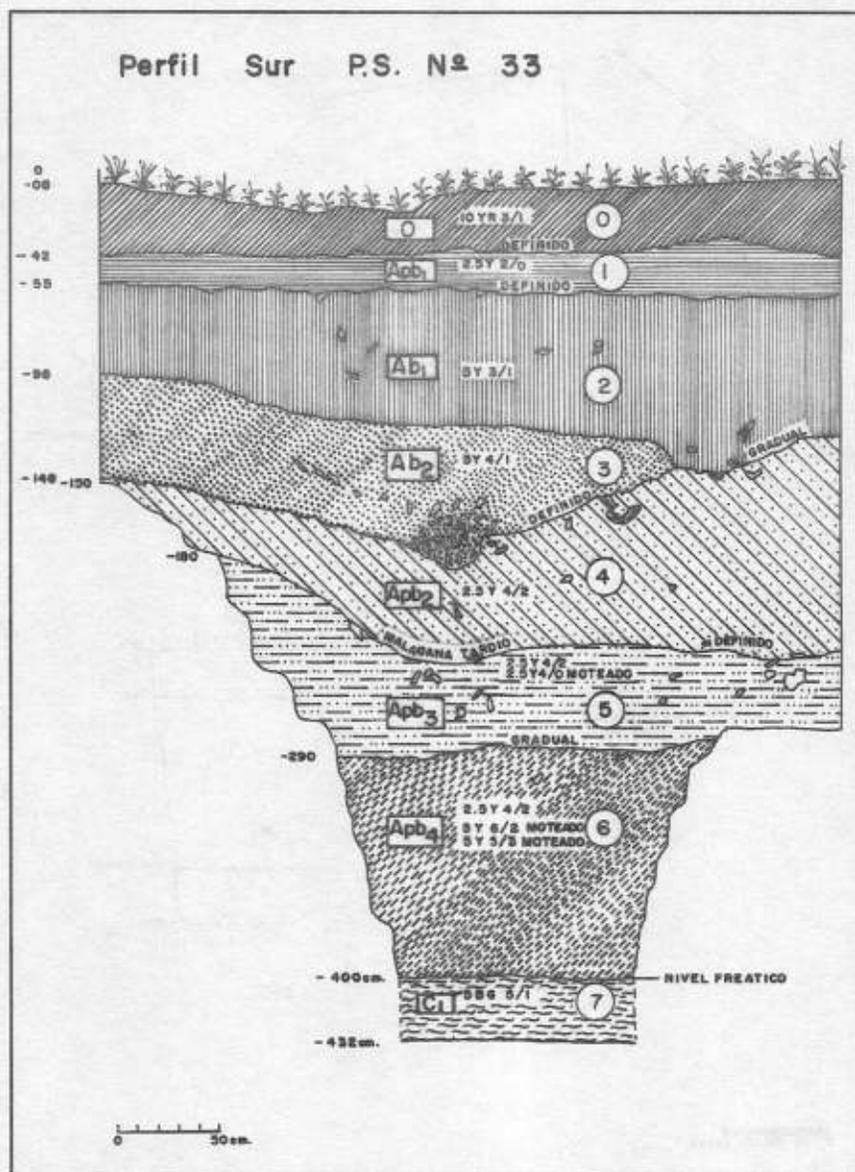


FIGURA - 3

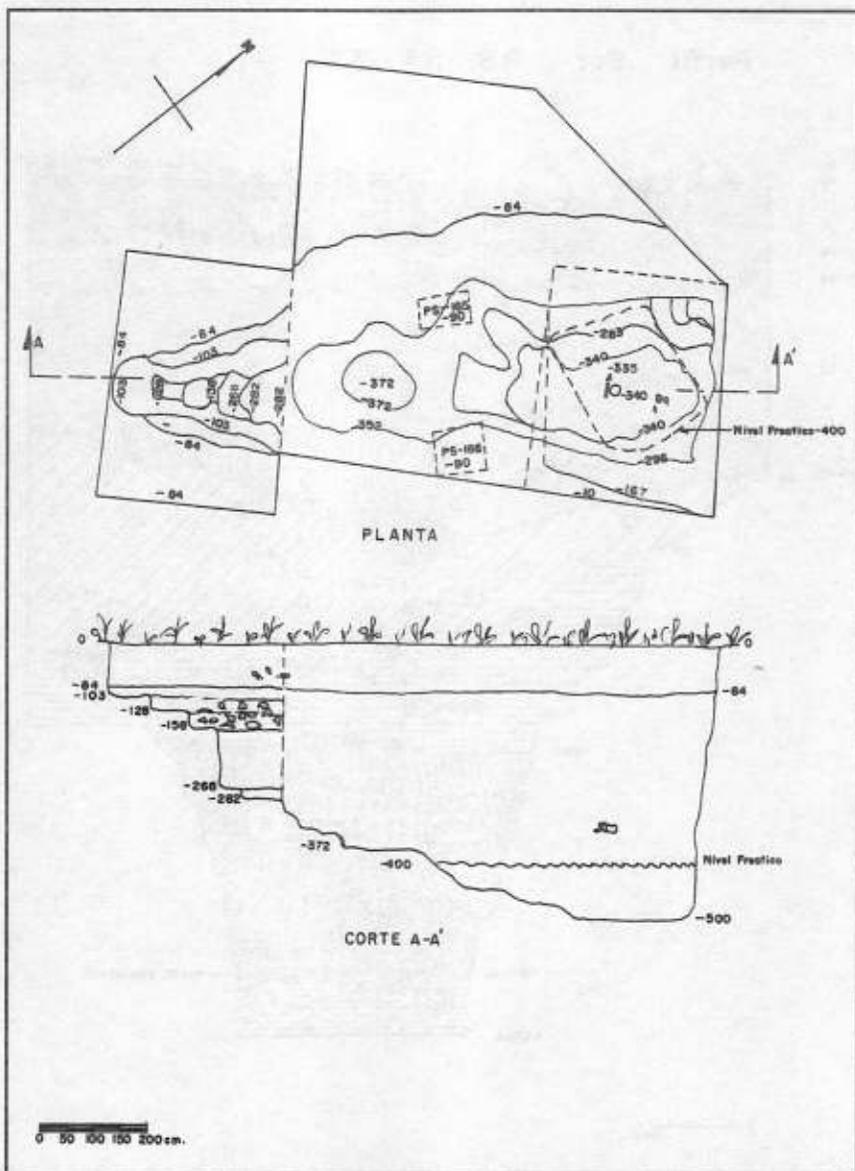


FIGURA - 4

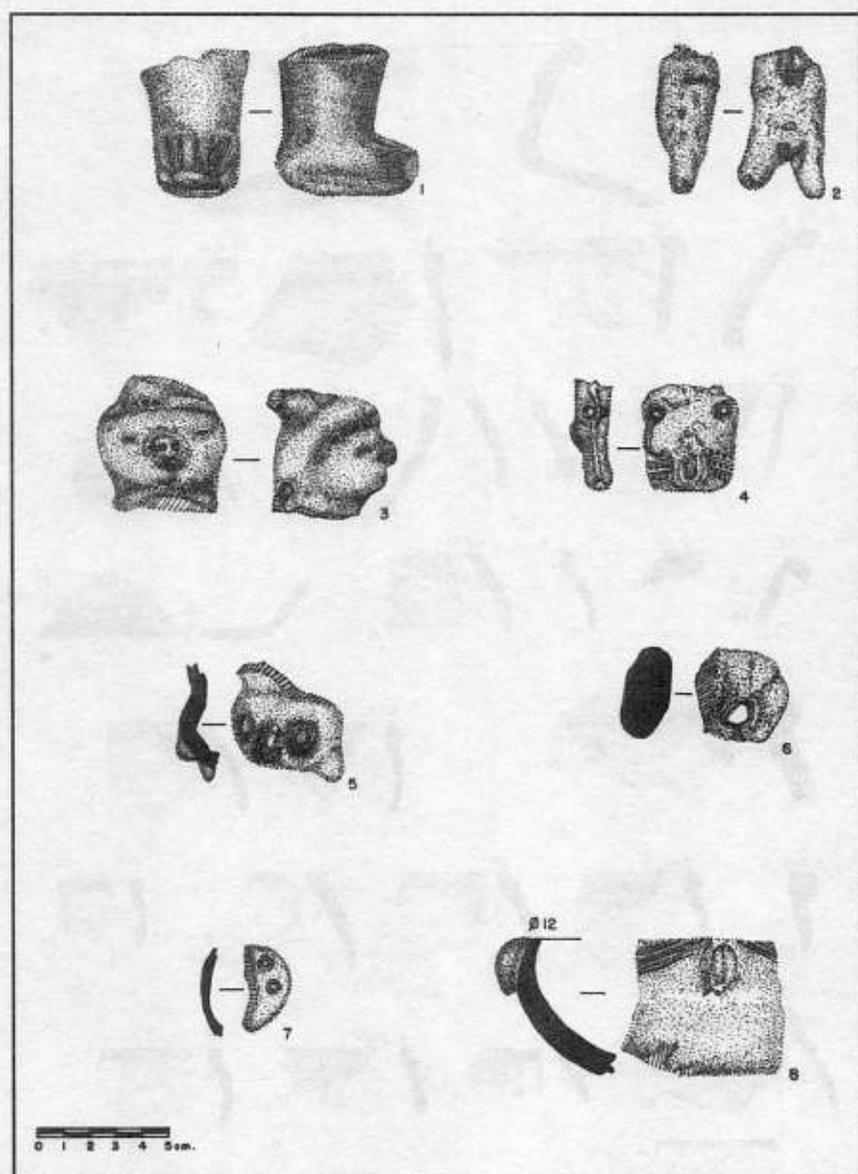


FIGURA - 5

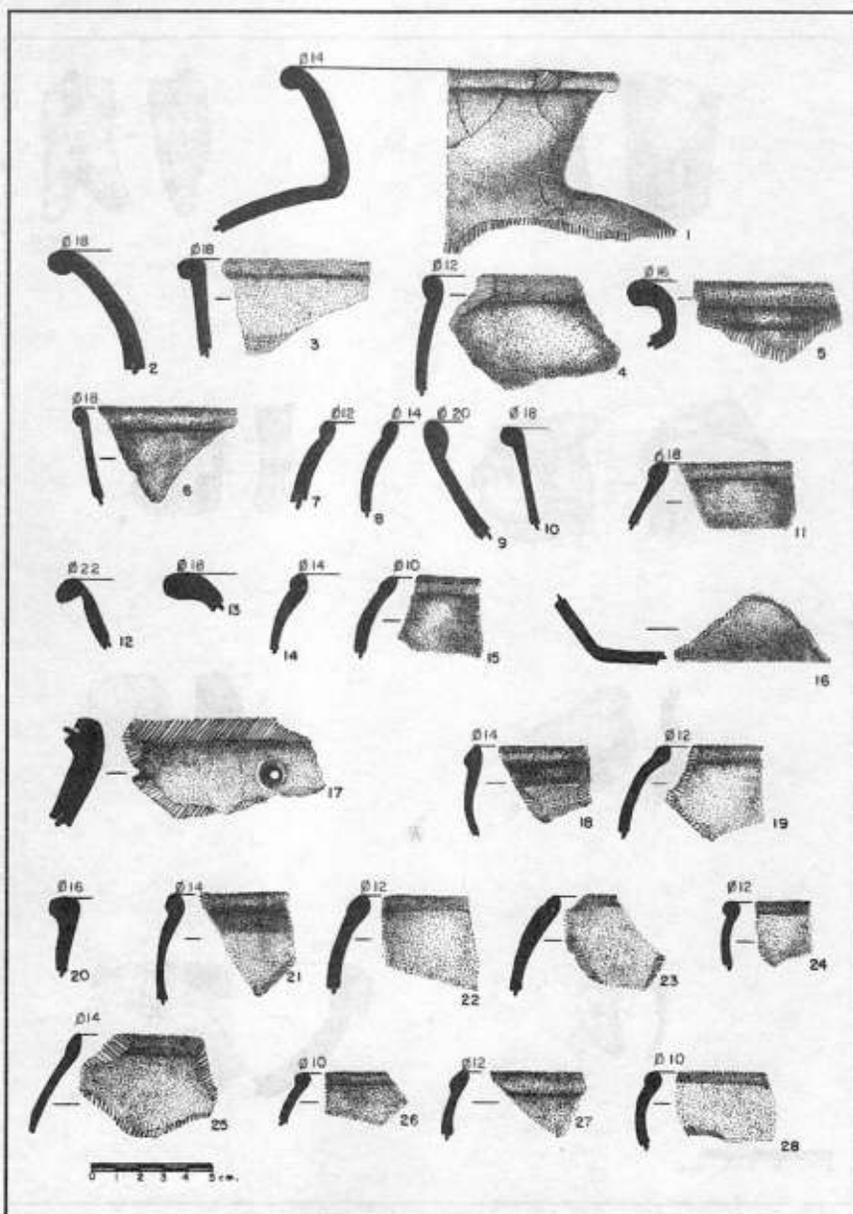


FIGURA - 6

NORMAS PARA LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS EN LA REVISTA CESPEDESIA

Estructura General

La revista cuenta con las siguientes secciones en las que se pueden enmarcar los artículos a remitir al Comité Editorial de la revista para su evaluación.

- a. Notas de la Dirección- Notas Editoriales
- b. Artículos Originales
- c. Notas cortas
- d. Avances de Investigación
- e. Reseña de libros.

NORMAS:

1. Los textos destinados a la sección de Artículos Originales no deberán exceder de 30 páginas cada uno, incluyendo gráficos, figuras y tablas. Debe presentarse en hojas tamaño carta a doble espacio y numeradas, con márgenes de 2.5 cms. en todos los bordes y tamaño de letra a 12 puntos.
2. Los textos destinados a las secciones de Avances de Investigación, Reseñas de Libros y Notas Cortas, no deberán exceder de 3 páginas cada uno con las mismas especificaciones del punto anterior.
3. Los artículos deberán presentarse en medio magnético o por correo electrónico especificando el procesador de palabras usado para su elaboración y texto impreso en original y 2 copias. Las fotocopias son aceptables siempre que sean de buena calidad.
4. Todo artículo deberá ir precedido por un resumen en español e inglés de máximo 200 palabras. Después del resumen y el abstract respectivamente se deben incluir cinco (5) palabras claves en el idioma correspondiente.
5. Cada parte del artículo deberá estar bien diferenciada o con encabezamiento.
6. El orden de presentación de cada artículo original deberá ser el siguiente:

- Título
- Autor(es)
- Resumen
- Palabras claves
- Abstract
- Key words
- Contenido (con los títulos que sean pertinentes)
- Agradecimientos y literatura citada

7. Las referencias profesionales y académicas del autor(es) y su dirección deberán aparecer en el pie de página de la primera página del artículo.

8. CITAS EN EL TEXTO

Cuando el autor va como sujeto de la frase debe colocarse el año de la cita entre paréntesis. Ejemplo:

"Pérez (1996) observó que..."

"Las especies de este género fueron revisadas por López (1995)."

Cuando las citas van al final de la frase deben ir en orden alfabético y entre paréntesis. Ejemplo:

"Estas especies son.....(López 1995, Pérez 1993)."

Si se citan dos autores utilizar el símbolo & en remplazo de la conjunción Y en cualquier idioma. Ejemplo:

(Arango & Bernal 1998)

Si son más de dos autores deben citarse así:

(Arango et al, 1998).

9. En el manuscrito los nombres científicos deben presentarse en cursivas separando por género y especie. No utilizar subrayado ni negrillas.

Ejemplo: *Bactris gasipaes*

10. Las notas complementarias del texto aparecerán a pie de página numeradas consecutivamente.
11. Las figuras y tablas con su correspondiente título, irán en hojas separadas, después de la literatura citada, siguiendo la secuencia numérica del manuscrito. En ellas se harán las aclaraciones necesarias sobre el lugar donde deberán ir colocadas.
12. Los dibujos, mapas y gráficos deben hacerse con tinta china en papel mantequilla o por computador con una copia impresa y enviarse separados y protegidos de cualquier daño. Estos deberán ser nítidos, con letra grande teniendo en cuenta que en el proceso de impresión pueden ser reducidos. Utilice punteados y rayados que puedan destacarse después de la reducción.
13. Las referencias bibliográficas deberán ir al final del artículo y sólo se incluirán las citadas en el texto. Las referencias estarán dispuestas alfabéticamente por el apellido del autor(es), seguido del año de publicación. Cuando se citan las obras de un mismo autor pertenecientes a un mismo año, este será seguido por una letra (a, b, c, etc.), por ejemplo: 1996a, 1996b, de la más antigua a la más recientemente publicada. Después del año seguirá el título de la obra, la editorial y la ciudad de publicación. Por favor asegúrese de que las referencias están escritas correctamente y que sean coherentes con lo citado en el texto. Las referencias en el texto deben ser las estrictamente necesarias para soportar los argumentos.

Ejemplo:

LIBROS

Pérez Touriño, E. 1983. Agricultura y Capitalismo. Análisis de la pequeña producción campesina. Ministerio de Agricultura. Madrid.

ARTÍCULOS EN REVISTAS:

Cuatrecasas, José 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Revista Academia Colombiana de Ciencias Físicas y Exactas. 10 (40): 221-268. Bogotá.

CAPÍTULOS EN LIBROS:

Andrade, Angela. 1990. Sistemas agrícolas tradicionales en el medio río Caquetá. 87-98 en: Francois Correa (Edit). La Selva Humanizada. Ecología alternativa en el trópico húmedo. Icanfen-Cerec. Bogotá.

14. El material completo deberá enviarse al Editor de la revista Cespedesia al:

INCIVA

Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca
Calle 6 No. 24-80 Avenida Roosevelt.

Apartado Aéreo 2705 Cali

Cali - Colombia

Tels. 5583466 - 6200448

Correos electrónico: inciva@telesat.com.co - inciva@gmail.com

INCIVA se reserva el derecho de publicación. Los artículos que no se publiquen serán devueltos a sus respectivos autores.

15. No se pagarán honorarios por los artículos. El autor tendrá derecho a tres ejemplares del número correspondiente de Cespedesia y 10 separatas.

Mayores informes pueden solicitarse a los correos electrónico: inciva@telesat.com.co - inciva@gmail.com

DIAGRAMACIÓN ELECTRÓNICA E IMPRESIÓN: 
IMPRESA DEPARTAMENTAL DEL VALLE DEL CAUCA
SANTIAGO DE CALI, DICIEMBRE DE 2006

CONTENIDO

NOTAS EDITORIALES	5
-------------------------	---

ARTICULOS

Evaluación de la Diversidad de Arañas Tejedoras en áreas de Alta Montaña, Cordillera Occidental, Parque Nacional Natural Farallones de Cali, del Valle del Cauca María Mercedes Medina Muñoz	7
--	---

Murciélagos caseros: Refugios antrópicos y manejo preventivo en Cali (Colombia). Carlos Arturo Saavedra-R, Michael Alberico & Hugo García Paredes	41
--	----

Características Taxonómicas y de Hábitat utilizadas para diferenciar dos especies de Camarón Cabezudo <i>Heterocarpus hostilis</i> y <i>Heterocarpus vicarius</i> (Decapoda: Pandalidae) en el Pacífico colombiano Milton Pedraza	57
---	----

Estudio sobre Diversidad Florística mediante el establecimiento de Parcelas Permanentes de Investigación en el Parque Nacional Natural Farallones de Cali, Colombia. Stella Sarria Salas, Alvaro Cogollo Pacheco, & Wilson Devia Alvarez	71
--	----

Un caso de Ingeniería Hidráulica Prehispánica en el sur del valle geográfico del río Cauca, Estadio del Deportivo Cali – Palmira Sonia Blanco & María Lourdes González	97
--	----