

# CESPEDESIA



INCIVA

*Patrimonio Vital*

Publicación de INCIVA

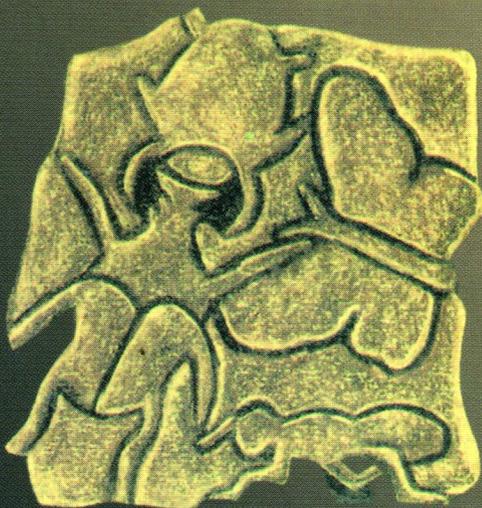
Instituto para la Investigación y la Preservación del  
Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca

ISSN 0121-0866

Volumen 30

Número 86-87

2008



I N C I V A

## **CESPEDESIA**

Publicación en honor al científico y prócer de la Independencia de Colombia  
**JUAN MARÍA CÉSPEDES (1774 - 1848)**

\*

Dedicada a la divulgación de investigaciones  
científicas del patrimonio natural y cultural

Boletín Científico de la Gobernación del Valle del Cauca editado por

## **INCIVA**

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

\*

Registrado en la Sección de Registro de la Propiedad Intelectual  
y Publicaciones del Ministerio de Gobierno. Resolución No. 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, Cali - Colombia o Apartado Aéreo 2705  
Correo electrónico: [cespedesia.inciva@gmail.com](mailto:cespedesia.inciva@gmail.com)  
[divulgacion@inciva.gov.co](mailto:divulgacion@inciva.gov.co)  
PBX 57 2 5146848  
[www.inciva.org](http://www.inciva.org)

\*

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

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

**Misión**

El INCIVA es una institución pública de investigación que desarrolla, estimula, apoya y ejecuta procesos de apropiación, generación y divulgación del conocimiento, para la conservación, preservación y uso del patrimonio natural y cultural del Valle del Cauca y de la región con responsabilidad ambiental, política, social, económica y cultural.



# Cespedesia

---

---

Volumen 30

Número 86 - 87

2008

---

---

Editor: **Germán Parra Valencia M.Sc Ecología**  
Asistente Editorial: **Liliana García Meneses – Comunicadora Social**

## CONTENIDO

**NOTAS EDITORIALES** ..... 4

### ARTÍCULOS

- Arqueología en Tuluá, sitio Bocas de Tuluá, vestigios del complejo Guabas – Buga, Valle del Cauca, Colombia  
**Alexánder Clavijo Sánchez, Gustavo Adolfo Cabal Martínez** ..... 5
- Composición y estructura de la avifauna en la reserva Bosque de Yotoco, una propuesta de sitio AICA para el departamento del Valle del Cauca, Colombia  
**Germán Morales, Carmen Leonor Herrera Vargas &, Valentín Hidalgo** ..... 47
- Diversidad específica de Anfibios y Reptiles en zonas bajas del Pacífico del Valle del Cauca.  
**Julián Andrés Velasco, Andres Quintero Angel, Mario F. Garcés** ..... 81
- Fortalecimiento de los criterios de conservación aplicados a la biodiversidad marina y costera de Bahía Málaga, costa Pacífica del Valle del Cauca, Colombia  
**María Fernanda Molina O. Silvana Espinosa G. y Germán Parra V.** ..... 95

## NOTAS EDITORIALES

Registramos con complacencia la expedición de la Ley 1185 de 2008 que modificó y adicionó artículos a la Ley General de Cultura (397 de 1997); con esta ley la Nación tiene a disposición un instrumento legal efectivo para la protección del patrimonio cultural.

La Ley General de Cultura expresa de manera tajante e inequívoca cuales elementos integran el Patrimonio Cultural de la Nación y determina de manera explícita que es el Patrimonio Arqueológico.

Otros temas claramente estipulados en la Ley 1185 de este año, se refieren al Sistema Nacional de Patrimonio Cultural, a como quedan integrados los Consejos Nacional, Departamental y Distrital de Patrimonio Cultural, a cual es el procedimiento para declarar bienes de interés cultural. Explicita en qué consiste el Régimen Especial de Protección de los Bienes de Interés Cultural, se refiere a los Planes Especiales de Manejo y Protección y su incorporación a los Planes de Ordenamiento Territorial. De igual manera define a quienes les corresponde realizar el inventario y registro de Bienes del Patrimonio Cultural.

Felicitaciones al Ministerio de Cultura, al Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH y al Congreso de la Republica por la expedición de esta ley.

Infortunadamente, la conservación del patrimonio natural de la nación no posee una normatividad tan explícita. La denominación de patrimonio natural que se maneja en Colombia es adoptada de la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural y acogida por Ley 45 de 1983. En ella consideran como patrimonio natural los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas, grupos de esas formaciones o zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animales y vegetales amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.

Esta visión monumentalista de patrimonio natural está afectando la conservación de los ecosistemas estratégicos locales o regionales que tienen alta importancia por sus bienes y servicios pero que no tienen la cualidad de excepcional, y por lo tanto su protección implica que sea necesario recurrir a la dispersa normatividad ambiental existente en Colombia.

Siendo uno de los objetivos de *Cespedesia* como publicación científica del INCIVA, contribuir a la conservación del patrimonio natural y cultural del Valle del Cauca y de la región, da cabida en este número a artículos científicos que propenden y contribuyen para la conservación de ese patrimonio.

Este número se abre con el artículo “Arqueología en Tuluá, sitio Bocas de Tuluá, vestigio del complejo Guabas- Buga, Valledel Cauca, Colombia”, resultado de una investigación realizada por los arqueólogos Alexander Clavijo Sanchez y Gustavo Adolfo Cabal Martínez, quienes a partir de la aparición accidental de un sitio arqueológico ocasionado por la creciente de una acequia que une las aguas de los ríos Morales y Tuluá, lograron no solo el salvamento de vestigios arqueológicos y frenar el saqueo que se estaba produciendo, sino que además entre los años 2006 y 2007 realizaron un proyecto de investigación que incluyó la prospección del área, lo que permitió elaborar el primer diagnóstico de la arqueología funeraria de los habitantes precolombinos del periodo tardío en el área del actual municipio de Tuluá.

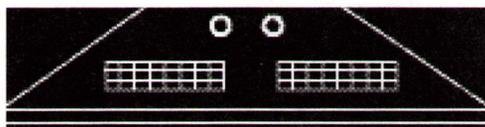
Posteriormente se presenta el resultado del estudio de la “Composición y la Estructura de la Avifauna en la Reserva Bosque de Yotoco, un propuesta de sitio AICA para el departamento del Valle del Cauca, Colombia”, realizado entre el 2005 y el 2007, por el profesor Germán Morales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira y los investigadores asociados Carmen Leonor Herrera y Valentín Hidalgo del grupo de Investigación UN-GIPTDS, en donde se describen los gremios tróficos y tipos de hábitats y ecosistemas de 110 especies de aves y se espera que su ubicación bajo alguna categoría de Amenaza y las endémicas encontradas en esa reserva sirvan de base para la declaratoria del Bosque de Yotoco como sitio AICAS .

El artículo, “Diversidad específica de Anfibios y Reptiles en Zonas Bajas del Pacífico del Valle del Cauca” del investigador Julián Andrés Velasco del Programa Colombia Wildlife Conservation Society, Cali, Colombia y los investigadores del Grupo de Ecología Animal del Departamento de Biología de la Universidad del Valle, Andrés Quintero A. y Mario F. Garcés R. realizado entre los años 2003 y 2007, muestra 27 especies de anfibios y 51 especies de reptiles entre ellas dos especies amenazadas y exponen como de continuar con acciones antrópicas como la alteración de hábitats y la cacería selectiva pueden disminuir peligrosamente las poblaciones de esas especies.

Concluye este número con el artículo “Fortalecimiento de los Criterios de Conservación aplicados a la Biodiversidad Marina y Costera de Bahía Málaga, Costa del Pacífico, Valle del Cauca, Colombia”, de María Fernanda Molina, estudiante de Ecología de la Fundación Universitaria de Popayán, como parte de su tesis de pregrado y uno de los resultados del proyecto “Valoración de la biodiversidad marina y costera de la Bahía de Málaga” realizado en el año 2007 por investigadores del INVEMAR, Universidad del Valle e INCIVA con la financiación de Colciencias. El artículo expone la diversidad de hábitats y el funcionamiento y el enlace de los mismos como criterios de conservación; los análisis realizados permiten deducir que Bahía Málaga es un escenario ideal para la conservación de especies y ecosistemas marino costeros, lo que coincide con las opiniones de expertos que califican la bahía como área de importancia para la conservación de la biodiversidad.

### **Germán Parra Valencia**

Editor



## ARQUEOLOGÍA EN TULUÁ, SITIO BOCAS DE TULUÁ, VESTIGIOS DEL COMPLEJO GUABAS BUGA

Alexánder Clavijo Sánchez<sup>1</sup>, Gustavo Adolfo Cabal Martínez<sup>2</sup>

### RESUMEN

En el año de 2006, se hizo el análisis de un sector que fue alterado por actividades previas de saqueo, dentro del cual se obtuvo los resultados de un entierro precolombino del período Quimbaya tardío, del estilo Guabas Buga (siglo X-XVI d.C). Este entierro reportó la presencia de dicho estilo en sectores del municipio actual de Tuluá, próximas a los ríos Tuluá y Morales, en un sector que desemboca al río Cauca. El entierro de un infante masculino permitió plantear que las comunidades asentadas allí en la época precolombina, generaban espacios rituales como cementerios dentro de sus actividades cotidianas, y adornaban con ajuares funerarios sus entierros. Por otro lado es importante señalar que la alta sedimentación del sector, provocó una reconfiguración del sitio, dentro de la cual es muy difícil evidenciar contextos antrópicos precolombinos antes de 300 cm de profundidad, por lo cual hay que emprender trabajos de prospección distintos a los tradicionales haciendo un énfasis en excavaciones de prueba de 2 x 1 metro, para poder detectar contextos domésticos de este estilo arqueológico Guabas Buga.

**Palabras Claves:** Arqueología preventiva, Guabas - Buga, Quimbaya tardío, Período tardío.

---

<sup>1</sup>Arqueólogo INCIVA

<sup>2</sup>Asociado INCIVA

## ABSTRACT

In the year 2006, we did the analysis of a sector that was altered by previous activities of flooding, in which results we obtained a pre-Columbian burial of the late Quimbaya period and Guabas Buga style (X-XVI century AD). This burial reported the presence of that style in sections in the present municipality of Tuluá, close to Tuluá and Morales rivers, in an area that flows into the Cauca river. The burial of a male infant allowed to argue that communities settled there in pre-Columbian times generated burial ritual spaces within their daily activities, and garnished with grave goods their burials. On the other hand, it is important to note that high sedimentation rates in the region, led to a reconfiguration of the site, within which is very difficult to demonstrate pre-Columbian anthropogenic contexts within 300 cm deep. Nontraditional survey work must be undertaken with emphasis on test excavations of 2 x 1 meter in order to detect domestic contexts of the Guabas Buga archaeological style

**Key Words:** Preventive archaeology, Guabas - Buga, Quimbaya tardío, Late period.

## INTRODUCCIÓN

Durante el mes de junio de 2006 se presentó un evento de alteración de un sitio arqueológico debido a su aparición accidental ocasionada por la creciente súbita de un paso de agua denominado por la comunidad como La Alcantarilla. Este paso de agua que une las aguas del río Morales con las del río Tuluá, es utilizado por los finqueros de la región para el riego de los cultivos. El evento se presentó en la finca El Nilo, corregimiento de Bocas de Tuluá del municipio de Tuluá, sobre la margen derecha del paso de agua citado. Este evento de alteración del contexto arqueológico produjo un impacto en la comunidad local e incluso nacional, ya que fue divulgado por medios de comunicación como el diario El Tabloide de Tuluá y por uno de los canales privados de televisión nacional. La información permitió a las autoridades municipales de Tuluá ponerse al tanto de la situación y por medio del Departamento de Arte y Cultura del municipio se solicitó la opinión técnica de los antropólogos del Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca INCIVA, sobre los pasos a seguir en un evento de esta naturaleza.

Así se concertó un equipo conformado por las instituciones de orden municipal y departamental, con el cual de acuerdo a legalidad colombiana, se realizaría un ejercicio de protección y recuperación del patrimonio cultural de la nación, alterado por eventos naturales y personas que desconocen los pasos a seguir en situaciones de esta índole y que guiadas por la curiosidad y quizá el interés económico, estaban atentando contra el patrimonio nacional.

El equipo realizó una visita al sitio alterado y constató la presencia de un evento de saqueo de al menos una tumba prehispánica con vasijas probablemente del denominado Estilo Guabas-Buga. Las vasijas observadas se encontraban acompañadas de algunos fragmentos de huesos humanos. El sitio de donde provenían los fragmentos se encontraba en una pequeña elevación que se había transformado en jarillón, lo que hizo vulnerable el sitio arqueológico debido a la erosión causada por el paso de agua.

Por medio de la visita y por acuerdos posteriores a ella, se realizó un proyecto de investigación que incluyó, aparte del salvamento, una prospección en toda la zona que irrigan los ríos Tuluá y Morales en el noroccidente de Tuluá. Posteriormente se aprobó ejecutar en una primera fase el salvamento sobre el sitio afectado y se aplazó para una subsiguiente la prospección, dejando sentado que sin ésta fase el salvamento quedaría fuera de un estudio serio de arqueología. Por lo tanto se diseñó un plan rápido de recuperación de la posible forma de la arquitectura funeraria de la tumba o tumbas guaqueadas y la evaluación del sector alledaño para tratar de contextualizar lo alterado por medio de excavaciones técnicas, con el fin de acceder a un primer diagnóstico de la arqueología funeraria de los habitantes precolombinos del período tardío del municipio de Tuluá.

El trabajo propuesto fue posible llevarlo a cabo siete meses después, en los meses de enero y febrero de 2007 y presenta como resultado este informe final en el que se exponen los resultados del trabajo técnico de excavación, la interpretación de los hallazgos producto de la alteración del sitio antes de la excavación de los arqueólogos, algunas implicaciones del evento en términos arqueológicos y culturales y por último, algunas propuestas y guías para la mediación del patrimonio arqueológico como constructor de identidad, facilitador para la educación y potenciador de la gestión cultural y turística.

### LOCALIZACIÓN GENERAL

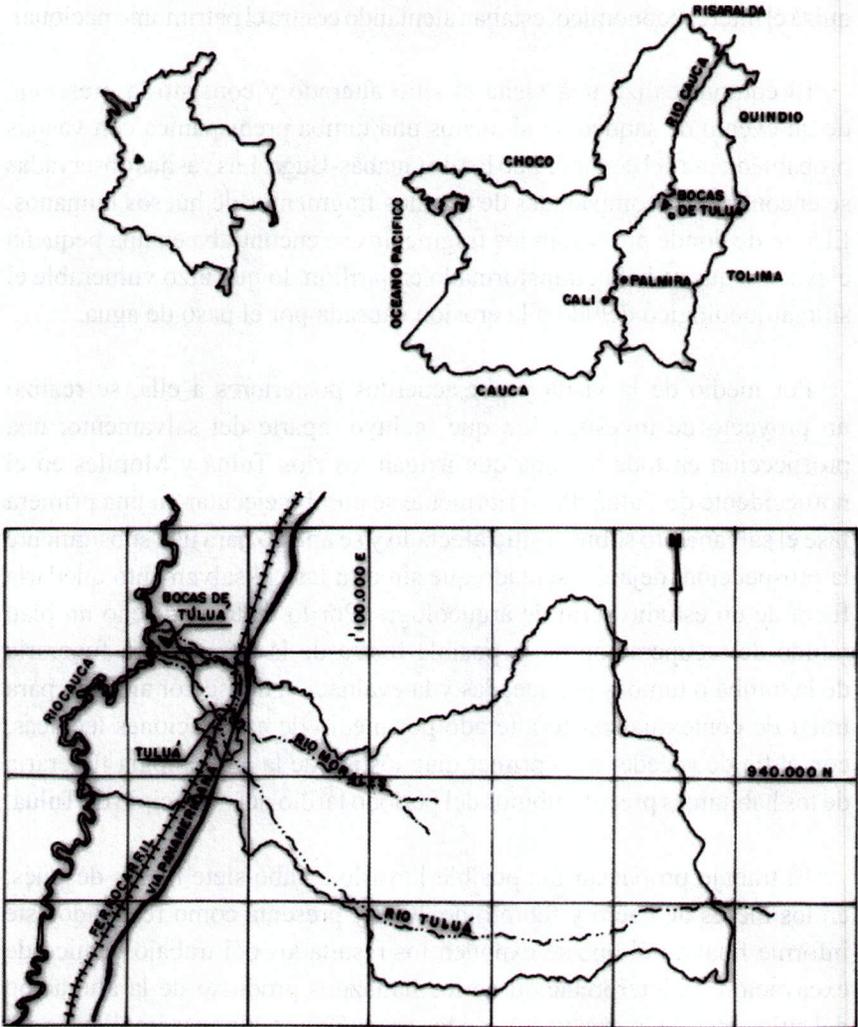


Figura 1

## Ubicación general del sitio

Las labores arqueológicas se desarrollaron en el centro del departamento del Valle del Cauca, en el nor-occidente del municipio de Tuluá, en el corregimiento de Bocas de Tuluá, finca El Nilo. Este sector del Valle del Cauca se encuentra en la parte de plana del departamento en medio de las Cordilleras Central y Occidental, y está regado por diversos ríos y corrientes que corren en sentido oriente-occidente desde la Cordillera Central y van a desembocar en el río Cauca. La zona en donde desembocan los ríos Tuluá y Morales, se encuentra en un gran meandro del río Cauca, lo que insinúa que en épocas muy húmedas se presentaron grandes inundaciones en la zona, como lo demuestran las acumulaciones de arena que se presentan en los perfiles de las excavaciones (Ingeominas, 2001), (Figura 1).

Muchos de estos eventos similares a la laguna de Sonso son reportados en los planos de la comisión Corográfica. Estos eventos son posibles en un valle geográfico como el del río Cauca, en el que se presenta una pendiente muy pequeña en la que los aumentos en los niveles del cauce en épocas húmedas produce desbordamientos y zonas anegadizas, lo que hizo pensar a los arqueólogos que no fue posible su poblamiento en épocas anteriores al siglo X de nuestra era (Cubillos 1984: 156), pero que fue revaluada con el descubrimiento de sitios tempranos como los encontrados en Palmira (Cardale et al 1995, Blanco et al. 1998), desconociendo de antemano la capacidad adaptativa de los nativos, quienes construyeron adecuaciones en zonas anegadizas como el bajo Río San Jorge (Plazas y Falchetti 1981: 19-28), Malagana (Cardale et al 1995), así mismo en el estudio sobre los predios donde se construye el Estadio del Deportivo Cali, en Palmira, evidenció una compleja red de zanjas de drenaje prehispánicas que controlaron el nivel freático del lugar, asociadas a un cementerio temprano perteneciente al período Malagana (Blanco et al. 2004).

Puntualmente la excavación se realizó en el sitio con coordenadas planas 4°08'45" Norte y 76°13'59" Oeste, en la finca El Nilo, sobre la margen derecha de un paso de agua posiblemente de origen artificial que recoge parte de las aguas del río Morales y las lleva la río Tuluá, este paso de agua es utilizado para los cultivos de caña de azúcar. Este paso de agua fue profundizado para acopiar más cantidad de agua, como efecto de esta nueva cantidad de agua se presentó un desprendimiento del talud del jarillón occidental, en donde se halló el contexto arqueológico (Figuras 3 y 5).

## SITIOS CON CERÁMICA ESTILO GUABAS BUGA

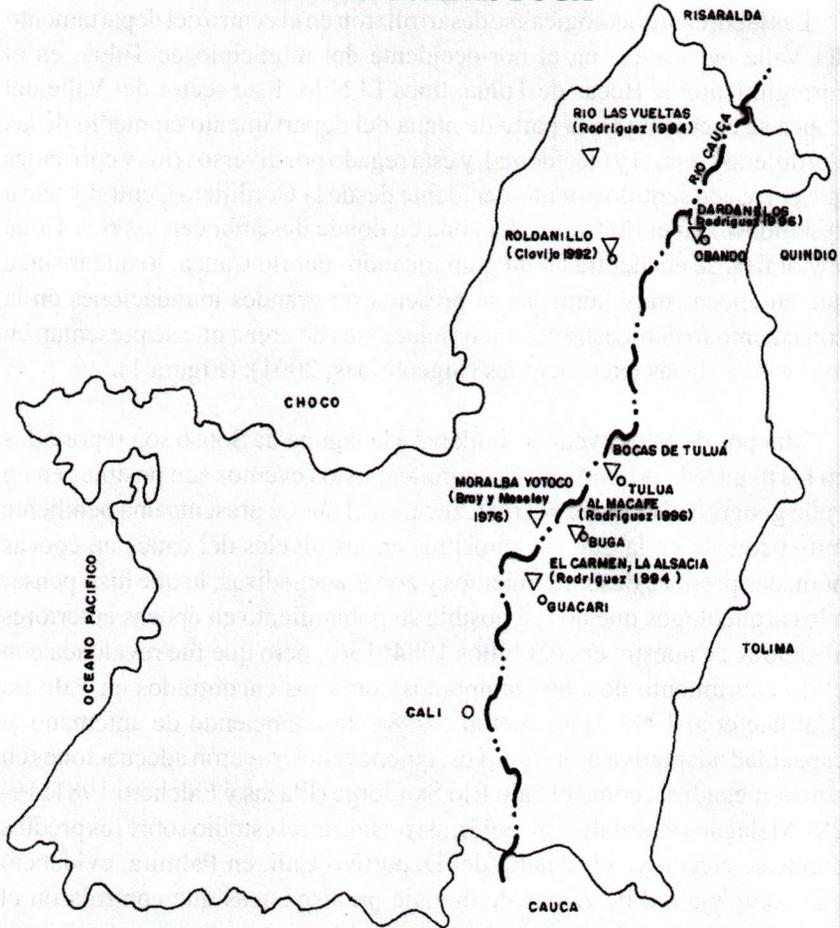


Figura 2

Actualmente la topografía parece haber sido explanada para mejorar la productividad en cuanto a posibilidad de mecanización y regadío, como en otras partes del Valle geográfico del río Cauca en el departamento del Valle del Cauca, este tipo de trabajos no permite conocer, al menos a simple vista, si existieron adecuaciones prehispánicas para controlar o vivir en condiciones de pantano o lagunas. Es posible que el paisaje presentara algunas pequeñas ondulaciones de las que no queda rastro alguno (Figura 5).

El acceso al sitio se presenta por una vía secundaria que conecta a la cabecera municipal de Tuluá con la vereda Bocas de Tuluá, esta vía se encuentra en proceso de pavimentación, en el momento en el que la vía cruza el paso de agua que conecta al río Morales con el Tuluá, se sigue bordeando este paso de agua por su margen derecha en predios de la finca El Nilo, y a 400 metros de la vía se encuentra el sitio arqueológico en una suerte de jarillón que separa el paso de aguas de los cultivos de caña de azúcar actuales (Figura 3).

### SITIOS ARQUEOLÓGICOS DEL MUNICIPIO DE TULUÁ

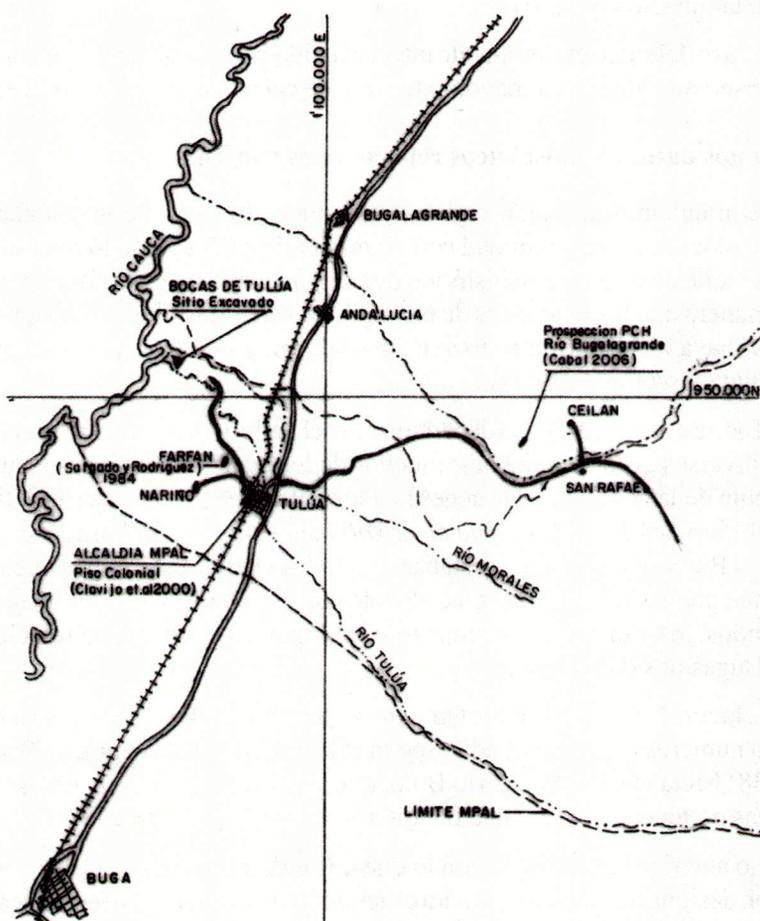


Figura 3

## **El medio natural**

Geológicamente la zona de Bocas de Tuluá se encuentra denominada como Aluviones sin diferenciar Qd (INGEOMINAS 2001) o Depósitos Aluviales Lacustres (Qal) (INGEOMINAS 2002).

Estos depósitos son cuaternarios no consolidados. Tales condiciones han modelado unas planicies de desborde fluvio-lacustres, con presencia de heredados de acumulación (abanicos, diques y terrazas).

La pluviosidad es de 1.500 mm., con una temperatura media entre 19° y 24° C. Los suelos son profundos y superficiales, mal drenados y limitados por sales y/o sodio. No hay procesos erosivos importantes pero se exponen a contaminación química.

El uso del suelo es totalmente intervenido por agricultura y ganadería, se observan cultivos en mayor extensión de caña de azúcar (IGAC 1988).

## **Algunos datos etnohistóricos relacionados con Tuluá**

El municipio de Tuluá registra muy pocos trabajos de investigación arqueológica y su proximidad con el municipio de Buga, no lo hace ajeno a las incidencias de orden histórico que acontecieron en este municipio, de tal manera que las relaciones de proximidad y geomorfológicas hacen que Tuluá haya vivido un transcurso en el pasado, muy similar al de Guadalajara de Buga y sectores vecinos.

Toda esta zona del actual departamento del Valle del Cauca estuvo poblada por diversos grupos indígenas, muchos de los cuales sucumbieron ante el empuje de la conquista. De acuerdo a los datos que nos entrega Trimborn en el libro *Señorío y Barbarie en el Valle del Cauca* (Trimborn 1949) los indios Bugas y los Chancos estaban asentados en toda esta zona. Cercanos a estos pueblos se alzaban los Calocotos al sur, al norte los Quimbayas y Quindos, los Gorriones al occidente y los Pijaos al oriente. Con relación a los Bugas nos dice Friede:

“Hacia el mediodía de los Quindos y Quimbayas, habitaban los Bugas, tribu numerosa que se extendía, según el historiador Tulio Enrique Tascón (1938) hacia el sur, hasta el río Bolo, que los separaba de los Calotos. Los Bugas pertenecían a una ‘nación’ diferente y belicosa.” (Friede 1978: 14).

Lo anterior se corrobora con lo que nos reseña Rodríguez (1992: 281), quien designa tres Provincias para el actual territorio del Valle del Cauca. El actual sitio de Tuluá correspondería por tanto a la Provincia de Los Bugas, limitada efectivamente de los Gorriones y de los Quimbayas.

Los avances conquistadores en esta región datan de principios del siglo XVI y fueron encabezados por las expediciones que venían tanto del norte (de la ciudad de Cartagena) como del sur (de la ciudad de Quito), aunque sólo sería hasta después de mitad de este siglo que comenzaran a formarse centros urbanos fundados por los españoles. En 1555 se fundó la población de Buga (en el actual sitio de Bugalagrande, que se encuentra más hacia el norte) por Giraldo Gil Estupiñán, esta primera fundación fue arrasada por los indios de la región. En esta misma época con la reducción indígena se comenzaron a entregar las primeras encomiendas; en 1561 las tierras del actual municipio de San Pedro fueron entregados en encomienda a Francisco de Espinosa y sería uno de sus sucesores, Jorge de Herrera, quien agruparía definitivamente a los indios de la zona fundando el pueblo en su ubicación actual; la otra fundación importante estaba hacia el sur, en Guacarí, erigida en el año de 1570 por Juan López de Ayala. Nuevamente la ciudad de Buga sería refundada más hacia el sur, en el pie del cerro Pan de Azúcar pero su traslado definitivo sería en el año de 1569 a las márgenes del río Guadalajara. Las actuales poblaciones de Yotoco (1622), Tuluá (1637) y Ríofrío (1657) se consolidaron como fundaciones más tardías, cuando buena parte de los indios de la zona habían sido exterminados y ya la mano de obra negra había penetrado a esta parte del territorio del Nuevo Reino de Granada. Los indios Buga, como otras sociedades de la región con el correr del siglo XVI comenzaron a sentir el rigor de la invasión que los llevaría al colapso. Al respecto nos dice Trimborn:

“La asoladora merma de la población en los primeros decenios, y aún años después, del dominio extranjero, la ilustra también la región de Cali. De los Buga, nativos de la orilla derecha del Cauca, no quedaban a fines del siglo más de 3.000...” (Trimborn 1949: 141)

Pese a todo, la resistencia indígena - especialmente de los Pijaos - proseguía y su lucha pronto fue un tormento para los nuevos pobladores de la región:

“Sin embargo, a pesar de su reducido número, el carácter indomable de la tribu era una auténtica calamidad. Hostigados en sus primitivos sitios de habitación, los Pijaos extendieron su radio de acción hacia el norte, atacando las haciendas próximas a Ibagué y Mariquita, y luego, aprovechando los pasos naturales de la cordillera Central irrumpieron en el Valle del Cauca, causando enormes estragos en las estancias de los vecinos de Cartago, Buga y Roldanillo...” (Friede 1978: 171).

Así, los antiguos territorios Bugas fueron ocupados no solo por los conquistadores sino aún por los grupos indígenas que se vieron replegados hacia ellos. El período colonial aseguraría la continuación del reparto en encomiendas y el aniquilamiento sistemático de los indígenas de toda esta región. (Datos tomados de Dávila Lozano 1994: 50-52).

### **Antecedentes de investigación**

El Valle del Cauca es uno de los departamentos del país en donde más se han desarrollado trabajos puntuales de recuperación de sitios arqueológicos, ya sea por programas de investigación arqueológica o por la conocida arqueología por contrato, siguiendo los lineamientos legales y gracias al apoyo de las entidades de gobierno local, departamental y las entidades encargadas de los sectores educativos, culturales y ambientales. Es así como poco a poco se han realizado excavaciones que han permitido rescatar sitios puntuales y se han realizado proyectos arqueológicos formales, que han ido construyendo y ampliando distribuciones de características arqueológicas tanto espacial como temporalmente.

Las actividades desarrolladas en el departamento lo consolidan como un lugar en el que se ha ido construyendo identidad a partir de estos trabajos puntuales y que gracias al apoyo de las autoridades territoriales (municipales, veredales) apoyadas por el ente regional mayor (Gobernación e INCIVA), han comenzado a generar proyectos apoyados en la investigación. Es así que algunos colegios como los de los municipios de Guacarí (Institución Educativa Pedro Vicente Abadía), han formado programas de educación apoyados en los avances en investigación puntual desarrollados en el Valle del Cauca; es también importante notar como se han ido consolidando propuestas de museos regionales de iniciativa comunitaria o local, lo que ha creado salas de exposiciones, registro de piezas, decomiso de colecciones y hasta museos con proyección económica o turística.

Los antecedentes arqueológicos en el Departamento del Valle del Cauca se deben contar en varios aspectos que cobijan la investigación, la educación, la divulgación, la generación de empresa y el conjunto de todos ellos construyendo identidad, que es la única forma como el patrimonio arqueológico toma valor patrimonial y no como obra de arte, comercio o anticuario.

Ahora bien, desde el punto de vista de investigaciones arqueológicas el Municipio de Tuluá tiene muy pocas referencias, casi se podría anotar que la primera excavación formal de un contexto precolombino, dentro de una propuesta de investigación es la que aquí se detalla.

Sin embargo, antecedentes de investigación arqueológica para la zona no se han registrado anteriormente, únicamente se puede mencionar una serie de hallazgos mal contextualizados y probablemente inscritos dentro de las tradiciones tempranas, relacionadas con Malagana o Ilima, concretamente unas piezas cerámicas obtenidas por donación del sector de Farfán (Corregimiento de Nariño) en el municipio de Tuluá, las cuales se pueden afiliar a estilos alfareros con incisiones y formas zoomorfas (sapo y perro de monte), finamente decorados (Salgado y Rodríguez, 1994) (Figura 3).

En la parte alta sobre la Cordillera Central en el año 2006, el antropólogo Gustavo Cabal realizó un estudio que en términos generales consistió en la prospección de una línea de transmisión eléctrica entre Puente Quemado al oriente de Ceilán y la subestación de Tuluá; en este trabajo se detectaron lugares de enterramiento y habitación entre el corregimiento de Ceilán y la quebrada Yeguas, en sectores altos y asociados a la cuenca del río Bugalagrande. Estos lugares mostraron muchos sitios alterados por gaaquería y se recomendaron para monitoreo para cuando se realicen las obras de ingeniería para las torres de la línea de transmisión (Cabal 2006) (Figura 3).

En el año 2000 arqueólogos de INCIVA realizaron el manejo de un sitio colonial, republicano, en predios de la actual Alcaldía Municipal de Tuluá, planteando la existencia de una estancia ganadera, colonial en el actual municipio de Tuluá, la cual mantenía una vida austera regida por encomenderos y hacendados bugueños. Esto a juzgar por los hallazgos de pisos adornados con huesos de vaca y cerdo junto con cantos rodados, insinuando formas eclesiásticas, como espinas de pescado, en los antiguos zaguanes de las casas de hacienda (Clavijo, Cabal y Jaramillo 2000) (Figura 3).

Existen, además, reportes de una amplia actividad de gaaquería en sectores cercanos a nuestra área de estudio y asociados de forma muy preliminar a etapas del Quimbaya tardío, sin embargo, es difícil sostener esta apreciación hasta que estudios más serios lo convaliden.

Para conocer los datos arqueológicos regionales nos remitimos a una serie de contextos macrorregionales que la sustentan, de la siguiente manera:

El centro-norte del Valle del Cauca tiene una relativa joven investigación, quizás se pueda considerar poca. Por ejemplo, para el flanco izquierdo del río Cauca se cuenta con estudios en el sector de la Cordillera Occidental, como la realizada en 1969 por el investigador Julio Cesar Cubillos, en zona montañosa de municipio de Bolívar (Hacienda La Esmeralda); con materiales de estas excavaciones la estudiante Inés Sanmiguel (1969) desarrolló su tesis de grado en antropología.

Clemencia Plazas describió un ajuar funerario, hallado en una tumba con vasijas en la hacienda La Soledad, (Primavera, Bolívar), el cual presenta características estilísticas y de manufactura que se identifica con el período Yotoco, de los valles de Calima y Cauca (Plazas 1983: 40-42).

En el año de 1983 Carlos Armando Rodríguez adelantó la “Prospección Arqueológica en el Norte del Departamento del Valle del Cauca” (1984), dentro de la cual incluyó un área de 1.500 metros cuadrados, involucrando los municipios de El Dovio, Versalles, Argelia y El Cairo; esta prospección hizo un estudio más detallado en un área de 44 kilómetros cuadrados, sobre el valle del río Las Vueltas y la quebrada Guaimaral (Figura 2), (Rodríguez 1984).

Dicha investigación asoció las comunidades prehispánicas que habitaron esa zona con los complejos Cauca Medio y Caldas, propuestos por Karen Olsen Bruhns (1976), y por otro lado con las ocupaciones tardías estudiadas por Salgado, en parte montañosa de Bolívar (1986), además de las investigaciones hechas en la parte plana del valle del río Cauca, desde Cartago hasta Palmira (Rodríguez 1984: 3).

Entre 1981 y 1984 el arqueólogo Héctor Salgado López realizó, prospecciones y excavaciones entre la suela plana y la Cordillera Occidental, en los municipios de Ríofrío, Bolívar y Trujillo. Los resultados de estas investigaciones profundizaron acerca del patrón de asentamiento (eras de cultivo, caminos, tumbas, plataformas). Además, se halló una secuencia estilística que se sustenta con las primeras dataciones por radiocarbono para el norte del Valle, determinando dos ocupaciones, la primera correspondiente al siglo VIII después de Cristo y la segunda al siglo X después de Cristo, estas dos ocupaciones se pueden considerar dentro de la tradición tardía del suroccidente colombiano (Salgado, 1986).

En el año de 1993 Alexander Clavijo Sánchez realizó una prospección arqueológica sistemática, a pequeña escala en la región montañosa y pie de monte del municipio de Roldanillo. El resultado de dicha investigación relaciona las comunidades prehispánicas de Roldanillo con las descritas para la zona de Bolívar y las ubica cronológicamente en el siglo X d. C. y pertenecientes a la Tradición Tardía Sonsoide y Quimbaya Tardío (Clavijo 1991 y 1993), (Figura 2).

En el año de 1994 se realizó el estudio de impacto ambiental, componente arqueológico, sobre el trazado de la Línea de Interconexión Eléctrica San Carlos San Marcos, tramo La Virginia (Risaralda) Yumbo (Valle), dentro del cual se describen sitios tardíos relacionados con las tradiciones tardías Sonsoide y Quimbaya tardío, ubicados en los municipios de Ansermanuevo y Ríofrío (Salgado, Clavijo y Pulido 1994).

En el año de 1999 se llevó a cabo la prospección arqueológica en el embalse BRUT, en el corregimiento de Primavera, zona montañosa del municipio de Bolívar, en este estudio se detectaron varios sitios de habitación dentro de un patrón de aterrazamientos sobre lomas, asociado a enterramientos primarios. Dicho estudio recomendó adelantar rescates con excavaciones puntuales sobre seis yacimientos de seis sitios diferentes (Clavijo 1999).

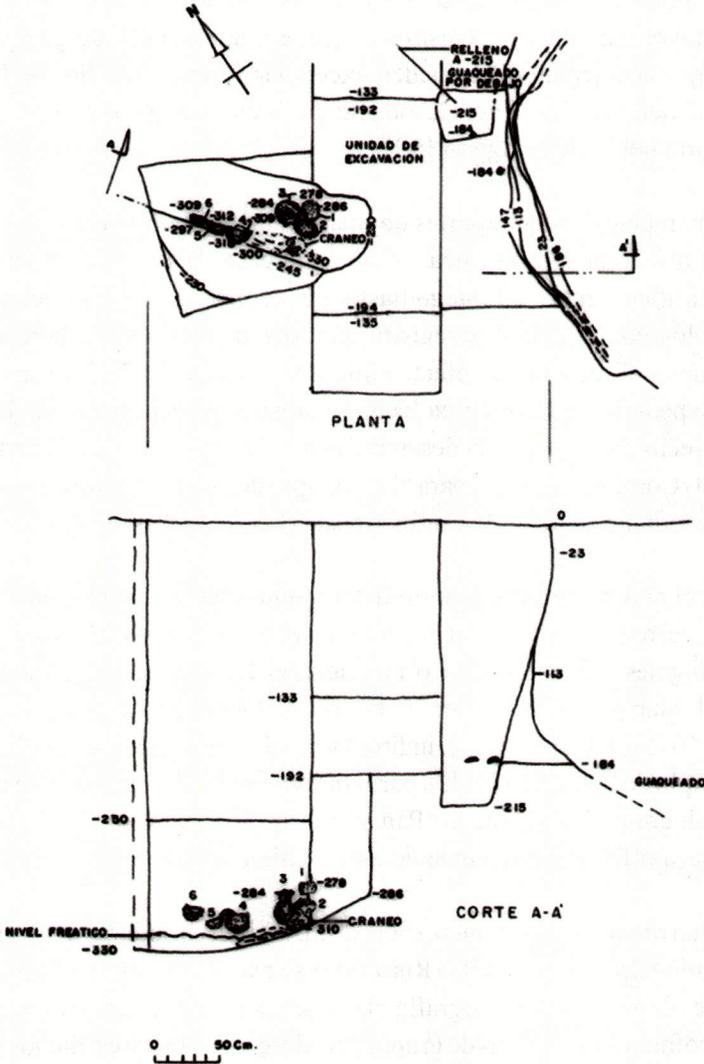


Figura 4

Como se puede observar la información referente a la arqueología desarrollada en la margen izquierda del río Cauca está dedicada a la zona de cordillera y no a la suela plana del valle geográfico del río Cauca, se puede exceptuar el trabajo en Trujillo, Bolívar en la suela plana (Salgado 1986) y el de Roldanillo que prospectó el piedemonte y sectores planos sobre la margen izquierda del río (Clavijo 1991 y 1993).

Sobre áreas de la Cordillera Central, los estudios han sido muy escasos y la mayor cantidad de registros obedece a actividades de gUAQUERÍA o hallazgos accidentales. Se pueden exceptuar algunos estudios realizados sobre el derecho de vía del Gasoducto de Occidente que incluye la región del Norte del Valle (Salgado 1996).

Igualmente existen reportes de megafauna en el norte del valle del río Cauca próximos al río Cauca, como en el caso de La Victoria en donde se identificó restos de *Stegomastodon* dentro de un reconocimiento arqueológico. En Zarzal se registraron restos de mastodonte, pero sin una correlación directa con artefactos líticos y sí mucha cerámica superficial. Esta expedición arqueológica localizó un sitio precerámico (La Tigrera) en un sector adyacente a la desembocadura del río La Vieja en una terraza aluvial (Correal 1981: 15), para el municipio de Toro se identificaron restos de mastodonte según el P. Carlos Acosta (Correal 1981: 106).

En el año de 1988 se reportó un conjunto alfarero en el municipio de Ulloa, corregimiento de Montezuma, entre el río Barbas y la quebrada de Los Ángeles, afluentes del río La Vieja, el cual parece tener relaciones con el Marrón Inciso y por ende con el Quimbaya Clásico (Castaño 1988: 3-11). Otro referente indirecto es el mencionado para el mismo municipio de Ulloa, en donde a partir de evidencias de gUAQUERÍA se insinúa que el logotipo, de los juegos Panamericanos de 1971, se hizo a partir de una pieza orfebre proveniente de este municipio.

En un rescate arqueológico, sobre el trazado del Gasoducto de Occidente, en el municipio de Marsella (Risaralda) se excavó el sitio La Selva; en el cual se observó una estratigrafía clara que permitió ubicar en los niveles más profundos evidencias de grupos cazadores-recolectores; dichos grupos habitaron el sitio entre 7540 a 3875 años a.C. (ECOPETROL 1995).

Según las correlaciones establecidas en La Selva se puede hablar de sitios contemporáneos con otros precerámicos del suroccidente de Colombia. En el Alto y Medio Calima (Cordillera Occidental), se han identificado ocupaciones de pequeños grupos acerámicos, adaptados a las vertientes andinas. Para estos asentamientos se cuenta con dataciones que los sitúan entre el VI y III milenio a.C. (Salgado 1989: 89 - 97; 1995: 93).

La arqueóloga Karen Bruhns, a través del análisis de piezas completas, provenientes de guaquería, estableció los complejos Cauca Medio y Caldas, que intentan definir una gran región a través de los complejos cerámicos (Bruhns 1976: 101-196).

Marianne Cardale y otros (1988) por medio de excavaciones y del estudio de piezas de cerámica y oro, existentes en colecciones privadas y en los museos regionales de Armenia, Pereira y Manizales, interpretan la presencia de rasgos estilísticos que se asignan a las tradiciones Yotoco (para el centro del Valle del Cauca y la región Calima), al estilo Marrón-Inciso y al Oro Clásico Quimbaya del Viejo Caldas.

Por otra parte, en la zona central y norte del Valle del Cauca se han realizado varios proyectos de investigación que han permitido caracterizar el Complejo Guabas-Buga e inscribirlo dentro de la Tradición Quimbaya Tardío (Bray y Moseley 1976; Bray 1989; Rodríguez 1989; Salgado y Rodríguez 1994), (Figura 2).

Bray y Moseley (1976) demostraron que el piso del valle estaba densamente poblado desde finales del primer milenio a.C. hasta la conquista y establecieron la primera cronología para el Tardío de la zona, denominándolo “período Sonso”.

En la zona montañosa del departamento de Caldas (Cordillera Central), se han adelantado exploraciones y excavaciones en sitios de asentamiento y cementerios cuyos materiales han sido asignados al Complejo Aplicado Inciso definido por Bruhns (Moreno 1983; Herrera y Moreno 1990).

En la misma área entre los departamentos de Caldas y Risaralda, el investigador Luis Gonzalo Jaramillo (1989) realizó un reconocimiento arqueológico; sus hallazgos los dató hacia los siglos X y XI d.C. y los incluyó dentro del complejo cerámico tardío denominado Aplicado Inciso.

En una investigación adelantada en el norte del valle medio del río Cauca, realizada por Martha Cecilia Cano (1995) en Santuario (Risaralda), logró establecer a través de los materiales cerámicos, la presencia de los complejos tardíos de la zona (Caldas, Cauca Medio y Aplicado Inciso).

En el municipio de Obando, a partir de la excavación de siete tumbas tardías relacionadas con el Quimbaya Tardío (700 – 1600 d.C.), en un montículo natural con actividad antrópica (Rodríguez 1996), (Figura 2). Un estudio de rescate arqueológico adelantado por el arqueólogo Carlos Armando Rodríguez en el año de 1996 sobre los sitios PK185 y PK185+600, del Gasoducto de Occidente, permitió “...establecer una secuencia de desarrollo sociocultural que debemos ubicar a grosso modo en el período tardío o preconquista, cuyos rangos cronológicos abarcan unos 1.000 años antes de la llegada de los conquistadores españoles”.

En términos generales las secuencias definidas por el estudio de Rodríguez sitúa los yacimientos de Obando dentro de la Tradición Cultural Quimbaya Tardío.

Durante el Monitoreo de Gasoducto de Occidente se halló una serie de “puntos de encuentro” y “sitios”, según la metodología definida para tal proyecto de esta manera para el sector, limítrofe con el municipio de Cartago, corregimiento de Zaragoza, en la finca de La Mina (PK 180+100), se halló una concentración de fragmentos cerámicos y líticos en un área de 10 metros cuadrados por 50 cm de profundidad, el cual parecía corresponder a un piso de vivienda similar al detectado en el rescate del sitio PK 185 (Quimbaya Tardío), (ECOPETROL 1997: 83). Por otro lado sobre este mismo corregimiento pero en la finca Bellaluz se halló una tumba de pozo con cámara lateral alterada (PK 182+050), de la que se obtuvo información aún en contexto junto con otro hallazgo (PK 183+700) compuesto por un relleno tipificado como basurero, que se pueden asociar al complejo Guabas-Buga (ECOPETROL 1997: 83). Se registró otro basurero de estos en el PK 184+150 a 60 cm de profundidad, en la finca Sebastopol. Un poco más al sur en el corregimiento de Las Cruces, municipio de Obando (PK 185+600) se halló, en la Hacienda el Potrero Chico, “un montículo o colina residual con algunos vestigios cerámicos en superficie....” el cual había sido alterado por la instalación de la tubería. (ECOPETROL 1997: 84).

Los puntos PK 185+00 y 185+600 fueron recomendados para rescate según se anotó anteriormente (Rodríguez 1996).

En el punto 188+300 Corregimiento de Las Cruces, predio Dardanelos, municipio de Obando, se detectó huellas de gaaquería (tres tumbas saqueadas), las cuales se asociaron al complejo Guabas-Buga (ECOPETROL 1997: 84). Sobre el mismo predio se halló un paleosuelo (PK 188+700) con material probablemente Guabas-Buga (ECOPETROL 1997: 85). En la vereda Pedro Sánchez, predio Caty II, PK 191+000 se halló a 80 cm una concentración, de la misma forma en el PK 192+800 se registró otra concentración y en el PK 196+200 se encontró un suelo orgánico entre 40 y 70 cm de profundidad con basuras a 60 cm (ECOPETROL 1997: 85), (Figura 2).

Se hallaron basureros (PK 208+850 y PK 210+450) en la finca La Candelaria, corregimiento de San Pedro, municipio de La Victoria, junto con restos de una tumba de pozo con cámara lateral (PK 211+300) con material de complejo Guabas-Buga (ECOPETROL 1997: 85).

En el municipio de Zarzal se registraron dos yacimientos, uno en la vereda las Lajas y otro en la vereda Limones (PK 217+530 y PK 219+800) con cerámica del complejo Guabas-Buga “aunque al nivel de pasta y en algunos motivos decorativos presenta rasgos similares a complejo La Llanada” (ECOPETROL 1997: 85), según los autores.

En el municipio de Zarzal el proyecto de Monitoreo Arqueológico reseñó un sitio en el corregimiento de La Paila (PK 229+030), el cual contenía un basurero y una estructura funeraria. A 20 metros de este sitio se halló una tumba de pozo con cámara lateral asociada al complejo Guabas-Buga, fase Guabas (ECOPETROL 1997: 104).

Por otro lado el arqueólogo Héctor Salgado López ejecutó el estudio “Asentamientos y Enterramientos Prehispánicos Tardíos en el Norte del Valle del Cauca y en el Quindío” en la variante del Gasoducto de Occidente de Armenia y Cartago. Allí fue posible identificar, evaluar y llevar a cabo excavaciones arqueológicas en un sitio de vivienda prehispánico en el municipio de Cartago, que guarda similitudes con los sistemas alfareros de Bolívar y Roldanillo (Salgado, 1986 Clavijo, 1993); tumbas y asentamientos en las localidades de Armenia y La Tebaida en el Quindío emparentados con el Cauca medio (siglo X al XV) (Salgado 1996).

Dentro de la misma línea de Estudios de Rescate Arqueológico, Héctor Salgado realizó un trabajo en la Hacienda Lucerna (municipio de Bugalagrande), por donde pasa la Troncal del Gasoducto de Occidente, el cual permitió estudiar la problemática arqueológica del período de Cacicazgos (Salgado 1996a).

En el año de 1996 la arqueóloga Sandra Patricia Mendoza Vargas adelantó un reconocimiento arqueológico en el marco del Estudio de Impacto Ambiental Rehabilitación y Construcción de las Carreteras Pereira - La Paila - Armenia - Calarcá, Componente Arqueológico Regional, identificando sitios arqueológicos para prospección y rescate, asociados al Quimbaya tardío (Mendoza 1996: Capítulo 4 135-175).

En el año 2001 el INCIVA adelantó un reconocimiento arqueológico sistemático en ocho municipios nortevallecaucanos afectados por el terremoto de enero de 1999, dentro de un marco regional auspiciado por el FOREC\* y diseñado por el ICANH, ubicando varios sitios con alto potencial arqueológico en cada uno de ellos y afiliándolos al período Quimbaya tardío en ambas cordilleras (Central y Occidental) (Clavijo 2001: 75-99).

En el año 2001 Sonia Blanco y Lourdes González, adelantaron un estudio puntual en el predio San Pablo, Corregimiento de El Vínculo, municipio de Buga, allí, a través de una prospección y excavación se halló un sitio de vivienda temporal arqueológico del período tardío afiliado al estilo Guabas- Buga de los siglos XII al XVI d.C. (Blanco y González 2001).

Recientemente los arqueólogos del INCIVA adelantaron el proyecto: Arqueología Preventiva en el Tramo del Proyecto Vial Construcción, Mejoramiento, Rehabilitación, Operación y Mantenimiento de la doble calzada La Victoria, Valle del Cauca - Cerritos, Risaralda. En el marco de este proyecto se logró hacer un inventario e identificar 15 sitios arqueológicos, correspondientes a colinas con presencia de adecuaciones (aterrazamientos, basureros, tumbas y lugares de habitación prehispánicos), para seis de ellos se formuló un Plan de Manejo consistente en el monitoreo arqueológico de los mismos durante la construcción de la doble calzada. Los yacimientos cuentan con una cronología relativa que los ubica como pertenecientes al estilo alfarero Guabas- Buga (período Quimbaya Tardío) o Tradición Sonsoide (Blanco y Clavijo 2005).

---

\* Fondo para la Reconstrucción del Eje Cafetero FOREC

## Trabajo de campo

### Aspectos metodológicos

Parte de los esfuerzos se dirigían a desarrollar un trabajo de diagnóstico del estado de conservación del recinto funerario saqueado y a la vez tratar de detectar un contexto arqueológico no alterado, para ello se decidió abrir una unidad de excavación de prueba, distante 50 cm, aproximadamente del contexto alterado, dicha unidad de prueba fue de 300 cm de largo por 100 cm de ancho. En principio se dispuso excavar por horizontes métricos convencionales, pero sin hacer uso de niveles uniformes (Damp 1988:21), la actividad consistió básicamente en ir removiendo las capas, tratando de definir la aparición de zonas de uso precolombino, por cambio en el color, forma textura y contenido, como concentración de artefactos líticos o cerámicos y rellenos. Estos cambios indican la aparición de rasgos culturales (Lumbreras 1984, Salgado y Stemper 1995: 48), que marcarán diferencia con la formación natural del suelo y por lo tanto que fueran producto de actividad humana. Posteriormente se dibujarían, teniendo en cuenta su ubicación topográfica, se fotografiarían y colectarían en bolsas rotulados con posición y profundidad.

Una vez definido un rasgo se excavaba de forma individual, por ser un evento producto de una actividad intencional y dedicada a ella, por lo tanto se tomaba en cuenta la totalidad del mismo y se hacía especial énfasis en la asociación de los elementos individuales dentro de sus límites (Salgado y Stemper 1995: 48), para este caso un recinto funerario. Después de excavado el rasgo se “emparejaba” con el resto del corte, que no presentaba cambio en el horizonte estratigráfico (Salgado y Stemper 1995: 49).

*La importancia de excavar y agrupar los artefactos con base en las unidades culturales o depósitos arqueológicos radica en que permiten identificar áreas de actividad que se suceden dentro y en el contorno de una estructura doméstica: huellas de poste, pisos, basureros hoyos, sepulturas, etc., las cuales representan el reflejo arqueológico de una unidad social específica; lográndose elaborar inferencias confiables, hasta llegar, eventualmente, a reconstruir unidades domésticas. (Flanery 1976: 13-24 y 1983; Drenan, 1988 en Salgado y Stemper 1995: 49).*

## 6.2. La tumba saqueada

Durante la visita realizada a mediados del año 2006 al sitio intervenido, se pudo notar la alteración de uno de los taludes que forma el paso de agua que une al río Morales con el río Tuluá, en este sitio se conoció la existencia de material cerámico y óseo humano procedente de las actividades de saqueo. En principio se consideró que se habría realizado la alteración de una tumba de pozo con cámara lateral en la que debieron encontrarse varios individuos que fueron quemados durante los rituales de enterramiento. Además se consideró que este tipo de tumba sería la más probable, por los trabajos previos en los que se detectó este tipo de cerámica tardía del Estilo Guabas-Buga (Bray 1989: 108) (Rodríguez 1989: 73-89), lo que dio pie a una posible recuperación de parte de la tumba guaqueada y posiblemente algunos rastros de materiales suponiendo que este evento correspondía a grandes cámaras funerarias y quizá profundas.

Con esta propuesta se comenzó un trabajo arqueológico para tratar de encontrar desde la superficie, el sector no alterado del contexto funerario, lo que a su vez buscaba generar un registro parcial del sitio arqueológico (Foto 1).



Foto 1. Vista general de la zona de trabajo y registro de saqueo

### 6.3. La Excavación

La excavación del sitio alterado se planteó como un trabajo tendiente a recuperar información arqueológica que permitiera reconstruir el contexto saqueado y determinar el tipo de tumba que allí se ubicó y el otro objetivo fue tratar de verificar en el suelo la profundidad del posible piso de ocupación precolombina y localizar otro u otros contextos no alterados (foto 2).



**Foto 2.** Perfil occidental tumba excavada

Para lograr el cometido se realizó una unidad de excavación de 3 metros de largo por 1 metro de ancho paralela al paso de agua y a un metro de distancia del sector alterado por el saqueo, la excavación solo permitió detectar parte de un rasgo rectangular en el sector nororiental de la unidad a 215 centímetros de profundidad, pero este rasgo o relleno había sido alterado por debajo de este nivel, en principio se supuso que este rasgo era parte del pozo de la tumba alterada.

Pero al continuar la excavación, en el sector norte se presentó un rasgo con las mismas características de relleno en el sector sur occidental de la unidad de excavación a 230 centímetros de profundidad, este rasgo hizo necesaria una ampliación de la unidad hacia el occidente; al realizar esta ampliación se presentó un rasgo rectangular de 180 centímetros de largo por 80 centímetros de ancho (Figura 4).

Al excavar el rasgo, se logró recuperar un contexto funerario o tumba en el que se pudo recuperar material cerámico entero y fragmentado, líticos, dientes de animales y algunos fragmentos de huesos ahumados que fueron expuestos al fuego durante el ritual de enterramiento (Figura 4).

La tumba excavada conservó la forma rectangular hasta los 330 centímetros de profundidad, y presentó 5 vasijas completas de las cuales 3 estaban enteras y 2 fragmentadas pero susceptibles de restaurar. Estas vasijas se encontraban cerca y al oriente del cráneo 3 de ellas y sobre el cuerpo del individuo en donde se debió encontrar el tórax o la pelvis del individuo. El individuo se encontró recostado sobre la pared sur del espacio excavado para la tumba y se encontraba en muy mal estado de conservación, por el tamaño de sus huesos y por la dentición se puede considerar como un individuo muy joven, quizá infantil, solo se conserva parte de la mandíbula. Acompañando al individuo y cerca del cráneo se encontraron dientes de animal (posiblemente cerdo americano, según estudios preliminares con zooarqueólogos), perforados que posiblemente hicieron parte de un collar. Igualmente se detectaron algunos líticos como núcleos y posibles instrumentos cortantes (Figura 4).

### GRÁFICA DEL SITIO EXCAVADO

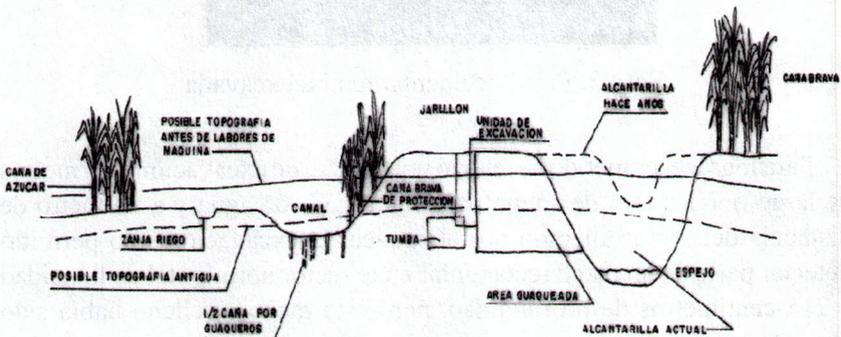


Figura 5

## Perfil

La excavación en este sitio arqueológico mostró una serie de eventos particulares y dicientes en términos arqueológicos a la luz de la estratigrafía:

La tumba excavada conservó la forma rectangular hasta los 330 centímetros de profundidad, en el piso de ella se hallaron vasijas completas de las cuales 3 estaban enteras y 2 fragmentadas, pero susceptibles de restaurar. Tres vasijas se encontraban próximas al cráneo, en lado oriental, sobre el cuerpo del individuo, las otras dos se ubicaron en donde debía estar el tórax y la pelvis del individuo. Dentro de la tumba el cuerpo se localizó recostado sobre la pared sur y se encontraba en muy mal estado de conservación, por el tamaño de sus huesos y por la dentición se puede considerar como un individuo muy joven, quizá infantil. Solo se identificó parte de la mandíbula. Acompañando al individuo y cerca del cráneo se evidenciaron dientes de animal perforados, que probablemente hicieron parte de un collar, (ellos pueden corresponder a dientes de cerdo americano, según estudios preliminares zoo-arqueológicos). Igualmente se detectaron algunos líticos como núcleos y posibles instrumentos cortantes (cuchilla y raederas) (Figura 4).

El perfil de la excavación permitió conocer una secuencia de estratos de arcillas y arenas producto de la depositación de materiales diversos, y de eventos medioambientales igualmente variables.

0-40 centímetros: Estrato conformado por la superficie actual de color café gris oscuro, se encuentra evidencia de raíces y algunos vestigios de materiales relacionados con la alteración de la superficie en la construcción del paso de agua conocido como alcantarilla.

30-86 centímetros: Arcillas con algunas pequeñas bolsas de arenas, en este estrato de color café amarillento, más claro que el anterior no hay mucha actividad orgánica.

86-98 centímetros: Capa de arenas de color café amarillento claro, en donde no se observa mucha actividad orgánica

98-107 centímetros: Suelo oscuro muy similar al encontrado en el primer estrato, parece corresponder a una superficie enterrada, la separación de este estrato con el encontrado en el nivel 0-30, por el estrato que va de 30 a 100 centímetros no se debe a actividad antrópica actual, los estratos son muy homogéneos y no presenta características de actividad humana en su formación.

107-156 centímetros: Estrato muy grueso de areno-arcilloso, este evento sepulto el piso oscuro en el que se encontró material arqueológico, muy probablemente producto del aporte de los ríos Tuluá y Morales que pasan bastante cerca de este lugar.

156-188 centímetros: Estrato areno-arcilloso de color gris oliva oscuro, muy compacto y con presencia de material cultural prehispánico como carbón, cerámica y líticos; corresponde a un piso de habitación, es decir la superficie en la caminaron los seres humanos que produjeron estos vestigios, no se relaciona con un sitio de vivienda por la consistencia del terreno, ni con un basurero ya que la forma como se encontraron los vestigios así lo muestra. Este estrato bastante grueso, presenta materiales desde su inicio, hasta el final.

188-210 centímetros: Arenas, bajo el piso de habitación se encontró un estrato de arena menos grueso que el encontrado anteriormente, en este estrato se marcan los rellenos de las tumbas, en el estrato de arcillas anterior los rasgos no son evidentes, lo que nos hace suponer que las tumbas encontradas fueron construidas por los habitantes que pisaron el estrato oscuro en donde se encontraron los vestigios materiales y que dejaron de estar en el lugar por las condiciones medioambientales, que generaron el gran estrato arenoso encontrado sobre el piso de habitación.

210-222 centímetros: Estrato de arcillas café, en este estrato bastante compacto aún se encuentra excavada la estructura mortuoria.

222-286 centímetros: Se comienza a notar el cambio en el color de la arcilla producto de la influencia del nivel freático, así el color de este estrato es gris, se conserva aun la forma de la tumba que termina en el nivel 329. A los 330 centímetros la excavación se comienza a llenar de agua.

### **Trabajo de Laboratorio**

El trabajo de laboratorio permitió la recuperación de información a partir del análisis de los vestigios obtenidos en la excavación arqueológica y con parte de los hallazgos de la cerámica recuperada de las actividades de saqueo. Estos materiales se resumen en tres grandes categorías, cerámica, líticos y huesos humanos.

## **La Cerámica**

Cerámica excavada en el trabajo arqueológico:

La cerámica excavada en el proceso presenta dos lugares diferentes de procedencia, el primero relacionado con el piso de habitación enterrado de color gris oliva oscuro y las relacionadas o asociadas a los rellenos de las tumbas.

### **Piso de habitación**

En este estrato se encontraron pedazos de vasijas cerámicas, la colección estuvo representada por partes del cuerpo de ellas y un cuello de vasija. Las pastas son de color café, café rojizo y amarillo rojizo, con grosores que varían entre 9 y 15 milímetros, generalmente erosionadas y con cocción reducida. Estos materiales cerámicos comparten las características formales de los fragmentos observados en los rellenos de las tumbas y en las vasijas recuperadas de las actividades de saqueo.

### **Tumbas saqueadas**

La recuperación de fragmentos de vasijas producidos por la actividad de saqueo, permitió en el laboratorio la identificación de cuatro (4) formas de vasijas y la restauración parcial de tres (3) de ellas:

1. Dos (2) vasijas globulares de borde evertido, labio biselado, el color de la superficie varía entre café rojizo y café oscuro por la exposición al fuego. Las vasijas presentan bastante erosión interna y fueron parcialmente reconstruidas con los fragmentos encontrados posteriormente al evento de saqueo; la primera con un diámetro en el cuerpo de 55 centímetros y un diámetro de boca de 35 centímetros, con una altura aproximada de 59 centímetros, las paredes de la vasija oscilan entre los 8 y 20 milímetros (Figura 7: 7). La segunda con un diámetro de cuerpo aproximadamente de 34 centímetros y un diámetro de boca de 30 centímetros, con una altura aproximada de 36 centímetros, con paredes erosionadas internamente y con un grosor que varía entre 8 y 15 milímetros (Figura 7: 6). Además se halló un borde de aproximadamente 13 centímetros de diámetro por la boca, siendo difícil determinar su altura, de color café oscuro, labio redondeado, muy erosionado (Figura 7: 3).

2. Una (1) vasija subglobular de cuerpo oval con cuello ancho y boca un poco mayor, borde evertido, labio redondeado, el color de la superficie café grisáceo oscurecido por la exposición al fuego la vasija fue parcialmente reconstruida con los fragmentos recuperados del evento de saqueo; presenta un diámetro en el cuerpo de 25 centímetros aproximadamente y un diámetro de boca de 20 centímetros, con una altura aproximada de 27,5 centímetros, las paredes de la vasija oscilan entre los 9 y 14 milímetros (Figura 7: 5). Tenemos otro borde pequeño difícil de determinar dimensiones, probablemente subglobular de color café y labio redondeado, muy expuesto al fuego (Figura 7: 4).
3. Un (1) cuenco de borde ligeramente invertido, con labio plano y superficie alisada en ambas caras. En la cara externa el color rojizo se nota muy quemado por la exposición al fuego. El tamaño de los fragmentos no permite calcular de forma más precisa el diámetro ni la altura. Tentativamente se definió de 22 centímetros de diámetro por el borde (Figura 7: 9). Se hallaron: un (1) cuenco invertido con labio redondeado y superficie alisada cara externa color café, expuesto al fuego y con manchas de cocción (Figura 7: 8), dos cuencos rojizos cara externa alisados por ambas caras que insinúan ser cuencos directos o rectos (Figura 7: 10 y 11).
4. Cuatro (4) cántaros, que fueron identificados por fragmentos de cuello y bordes, todos ellos presentan un cuello bastante restringido y alargado; así como bordes evertidos y labios redondeados, con diámetros de boca no mayores a 13 centímetros y diámetros de cuello de hasta 7 centímetros. No fue posible conocer su altura ni su diámetro de cuerpo (Figura 7: 1 y 2). Uno de ellos presenta un asa en el cuerpo (Figura 7: 12,) y otro entre el labio y el cuello (Figura 7: 13), todos de color rojo con superficie externa alisada, uno de ellos se encuentra muy erosionado, al igual que la mayoría de las vasijas parece haber estado expuesta al fuego.

#### **6.5.4. Tumba excavada**

Como producto de la excavación realizada en la tumba detectada por las labores arqueológicas, se recuperaron cinco (5) vasijas completas del contexto funerario, estas vasijas consistieron en cuatro (4) cuencos y un (1) cántaro de éstos, dos (2) cuencos estaban fragmentados y fue posible restaurarlos en el laboratorio (Figura 6 y foto 3).

1. Los cuatro (4) cuencos, muy similares, se caracterizaron por ser de forma hemisférica, ligeramente restringidos, con asas falsas aplicadas y perforadas, ubicadas diametralmente opuestas, dos de ellos con un asa a cada lado y los otros con dos pares de asas. Todos ellos presentan manchas de cocción. La superficie de los cuencos alisada en ambas caras, con espesor de las paredes que no supera los 11 milímetros. El diámetro de la boca de los cuencos varía desde 13 hasta 19 centímetros, con un diámetro máximo del cuerpo que oscila entre 15 y 21 centímetros y con alturas que oscilan entre 7 y 10 centímetros (Figura 6: 2, 3, 4 y 5).
2. El cántaro, es subglobular, con cuello restringido, de borde evertido y labio redondeado, presenta un asa vertical aplicada entre el cuello y el labio y dos pequeños apliques junto al asa. Con un diámetro de boca de 11 centímetros, un diámetro de cuello de 7 centímetros y un diámetro máximo de cuerpo de 19 centímetros; con una altura de 23,5 centímetros. Presenta color naranja y la superficie externa es alisada (Figura 6: 6).

Además se halló un fragmento de borde de cuenco aquillado de 14 centímetros de diámetro de color café con superficies alisadas en ambas superficies, el cual estaba en el piso de la tumba a 310 cm. (Figura 6: 1).

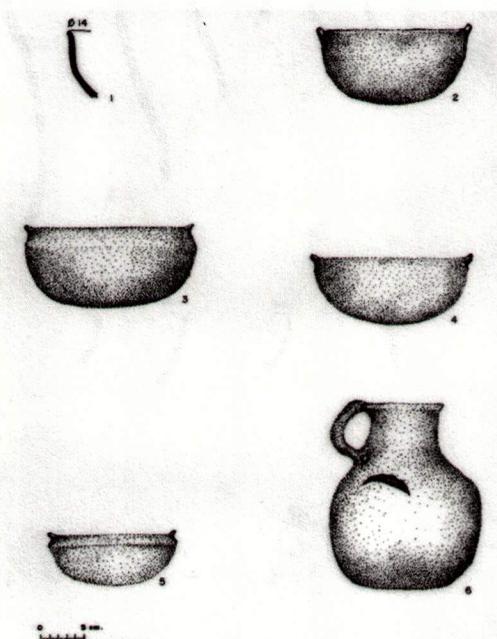


Figura 6



Foto 3. Excavación tumba, aparición de evidencias del ajuar funerario en el rasgo (286 - 297 cm).

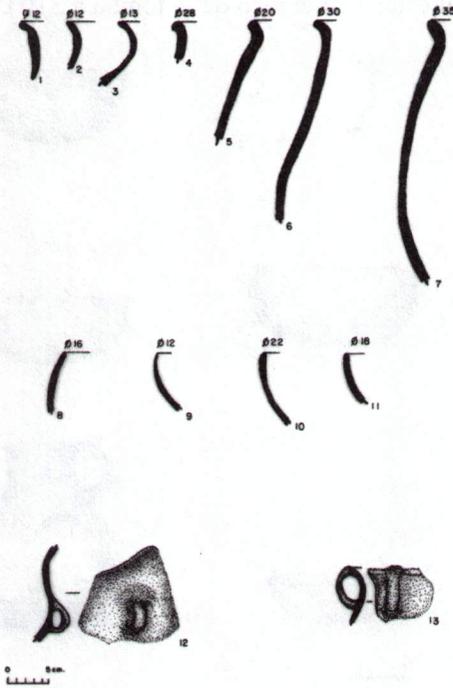


Figura 7

## **Sistema Alfarero**

Colores café, café rojizo y amarillo rojizo; superficies alisadas en la cara externa, expuestas al fuego algunas de ellas, con cocción reducida, sin decoración, con la presencia de apliques funcionales como asas en cántaros y asas falsas aplicadas perforadas que permiten el colgar de las vasijas, muchas de ellas con uso por las huellas de exposición al fuego.

Las características de la cerámica de los contextos guaqueueados como del contexto excavado durante las labores arqueológicas, presentan las mismas características técnicas de elaboración y las mismas formas de vasijas y colores, al igual que los apliques, esto era de esperarse, ya que los contextos distan menos de 6 metros uno del otro y las formas de los rasgos, tipos de rellenos y profundidad de los contextos son similares.

Las especificaciones de los vestigios encontrados no distan mucho de lo esperado para los contextos tardíos de la suela plana del Valle del Cauca, sin embargo la arquitectura funeraria sí es importante en cuanto a su especificidad.

## **Los líticos**

Los líticos encontrados en la excavación arqueológica en general se caracterizan por ser núcleos y desconches que pudieron ser utilizados para distintas labores, algunos de ellos conservan el ángulo de corte y en general las materias primas detectadas son procedentes de sectores aledaños como basaltos, garbos y diabasas y los artefactos encontrados se caracterizan como núcleos lascados, raspadores, cuchillas y raederas.

## **Los huesos humanos y animales**

En los contextos arqueológicos encontrados tanto por las actividades de saqueo como por las actividades arqueológicas, se recuperaron restos óseos humanos. En los dos casos se pudo establecer que los cuerpos fueron expuestos al fuego.

De las actividades de saqueo se recuperaron huesos en buen estado de conservación, en general se encuentran huesos largos de al menos dos individuos. Por la forma detectada en la tumba excavada en las labores arqueológicas, se presume que se excavaron al menos dos tumbas en el saqueo, es decir consideramos que estos huesos pertenecientes a al menos dos individuos, corresponde al menos a dos tumbas.

Además de los huesos largos se encontraron algunos fragmentos de escápula, vértebras y costillas. No fue posible rescatar otras partes del esqueleto, por diferentes razones, una de ellas es que los cráneos se convirtieron en trofeos al igual que, al parecer, algunas piezas completas detectadas en las actividades de saqueo. Los fragmentos del esqueleto recuperados permiten concluir que los individuos de estas tumbas saqueadas eran adultos.

De la tumba excavada, se recuperaron fragmentos de un individuo infantil, cuyos restos fueron expuestos al fuego y fue inhumado recostado en la pared sur de la tumba, la excavación de la tumba permitió notar que el cuerpo estaba parcialmente desarticulado y los pocos huesos recuperados como la mandíbula (Foto 4), estaban en muy mal estado de conservación, en parte por el tratamiento del cuerpo antes de la inhumación como por la exposición de los restos a los cambios del nivel freático.

En un análisis hecho por el bioantropólogo José Vicente Rodríguez Cuenca, de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de Colombia, laboratorio de Bioantropología, se pudo determinar que el individuo excavado corresponde, probablemente a un niño de sexo masculino (Foto 4), que falleció a la edad de tres años a juzgar por que aún no había aflorado cierta configuración dental y por los ángulos del maxilar que insinúa ser de sexo masculino (comunicación personal).



**Foto 4.** Acercamiento excavación de restos óseos. Nótese lo frágil y el mal estado de conservación de los mismos, debido al agua y características del suelo.

Cerca al sitio en donde se encontraba el cráneo, se encontraron tres (3) caninos, (de cerdo americano saino?, Foto 5) posiblemente, uno de ellos completo y otros dos muy deteriorados, muy cerca todos ellos y perforados en la misma parte del diente, lo que sugiere su uso atado a algún tipo de cuerda y posiblemente en el cuello del individuo.



**Foto 5.** Dijes de dientes de mamífero (tatabro?), parte del ajuar. Hallado próximo al maxilar y entremezclado en la matriz de suelo arcillo limoso, debajo del nivel freático (340 cm).

### Interpretación de los hallazgos

La excavación del contexto fúnebre y la recuperación de los materiales y parte del rasgo de la tumba alterada por el saqueo, permitió relacionar los hallazgos de actividad humana encontrados en este sector del municipio de Tuluá, con el periodo tardío del valle geográfico del río Cauca, esto es cerámica Sonsoide, específicamente de lo que se ha llamado complejo Guabas-Buga, por la especificidad de la cerámica se asocia mucho más con la denominada cerámica Buga. Esta cerámica muy utilitaria y con pocas expresiones iconográficas, no obstante estar asociada con rituales fúnebres, muestra algunas características de pueblos sedentarios (tamaño de las vasijas), con un buen manejo en la elaboración de estas (variedad en formas y tamaños de las piezas). En los contextos estudiados se nota una constante utilización de recursos cercanos (como lo muestran los líticos trabajos encontrados en el relleno), y con una disponibilidad de recursos animales que hacían parte de su cotidianidad como recursos alimenticios y parte de sus atuendos (como lo muestran los dientes de animal que estuvieron atravesados por algún tipo de hilo para ser lucidos o utilizados en ocasiones especiales).

Los restos humanos encontrados evidencian la costumbre muy extendida de inhumar a los difuntos con rituales de cremación, sin importar la edad de los individuos, los ajuares caracterizados por vasijas utilitarias (se nota el desgaste por uso en algunas de ellas y no construidas especialmente para la ceremonia), por causa de este tipo de ritual de enterramiento y en conjunto con las condiciones de humedad del suelo, no se preservó el cuerpo lo suficiente como para recuperarlo para estudios de laboratorio.

La estructura funeraria consistente en un cajón rectangular de 180 centímetros de largo por 80 centímetros de ancho y una profundidad desde donde se evidencia el relleno de 100 centímetros, con el cuerpo recostado sobre la pared sur, con el cráneo hacia el oriente y el resto del cuerpo hacia el occidente, no fue posible detectar si el cuerpo se presentaba en posición extendida o posiblemente desarticulado, el ajuar se encontraba junto al cráneo y sobre parte del cuerpo. Las tumbas asociadas con la cerámica Buga, regularmente se presentan de dos tipos, de acuerdo con los estudios realizados en las bodegas de Almacafé en Buga, uno de pozo con ampliación y semi-cámara, el otro de pozo con cámara lateral (Rodríguez 1992: 193). De acuerdo con lo descrito para este tipo de enterramientos, la tumba excavada y posiblemente las saqueadas son similares a las del tipo 1, aunque para el caso de la tumba excavada no se evidenció la semi-cámara; por esto es posible plantear un tercer tipo de enterramiento de pozo simple para los contextos funerarios asociados a la cerámica Buga (Figura 2).

Las sociedades que habitaron el sector del valle geográfico del río Cauca para la etapa tardía, se han considerado como cacicazgos. Las razones para estas consideraciones provienen de una larga tradición que considera que antes de la llegada de los conquistadores, este espacio geográfico estaba bastante poblado y como consecuencia de la alta densidad existieron especialistas al interior de los grupos sociales, diferentes niveles de coordinación interna (gobierno o acceso al poder), obras de infraestructura dirigida, altos niveles de interacción intersocietal (guerra o comercio); mas la mayoría de estas consideraciones están relacionadas con la lectura de crónicas de la conquista en las que se relatan y en ocasiones se describen situaciones que vivieron los escribas (cronistas) en su paso por estas tierras, aunque en el registro arqueológico no están muy claras estas evidencias.

Las dataciones existentes para contextos relacionados con la cultura Buga, la ubican cronológicamente entre los siglos XV y XVI, (Rodríguez 1992: 194-195), de acuerdo con fechas de radiocarbono obtenidas en excavaciones de Bray y Moseley de 1976 y Rodríguez 1989. Estos resultados apoyan la propuesta de algunos arqueólogos de tratar de conocer, complementar o contrastar el registro arqueológico con las crónicas de las huestes hispánicas, aunque no hay demasiada claridad para el uso de las caracterizaciones hasta ahora realizadas, de hecho son muy genéricas las formas como se realizan las caracterizaciones de los grupos humanos de esta región y muy pocas veces se realiza la contrastación de los datos de las crónicas con el registro arqueológico.

El perfil estratigráfico muestra que la ocupación detectada y las tumbas producto de esta ocupación, se encuentran a 190 centímetros de profundidad, enterradas bajo un gran estrato de arenas producto de la actividad de las corrientes de agua que existen en la zona; de acuerdo a las dataciones conocidas es necesario indagar sobre las condiciones ambientales de los siglos XVI y XVII, para encontrar posibles causas de la falta de evidencia cultural por encima de los 190 centímetros de profundidad, es decir, causas diferentes a la intervención hispana en el valle geográfico del río Cauca para explicar la ausencia de registro de materiales de origen indígena relacionándola con condiciones medioambientales.

El medio geográfico muestra una zona con acceso a fuentes de agua importantes, como son los ríos Tuluá, Morales y Cauca; además con acceso a recursos de las cordilleras Occidental y Central, es posible que estas corrientes de agua a la vez que límites naturales de territorios de grupos hayan sido además caminos de intercambio usados por los pobladores del valle geográfico del río Cauca.

El sitio detectado por las labores de saqueo y posteriormente por las labores arqueológicas, corresponde a un sector de un cementerio de la sociedad que produjo la cerámica de estilo Buga, esta pequeña área excavada, que no supera los 30 metros cuadrados, permitió caracterizar mínimamente uno de los aspectos de las sociedades humanas, pero solo por medio de un proceso de prospección arqueológica amplio, se podrán detectar otros espacios de actividad como sitios de vivienda, basureros, más ampliamente el cementerio, sitios de cultivo, adecuaciones paisajísticas o arquitectónicas entre otros; para conocer mejor a la sociedad que produjo estos materiales y estructuras.

En el sector hasta ahora conocido se presentaron al menos tres (3) tumbas individuales, que como mostró la excavación arqueológica y parte del rasgo evidenciado en el sector saqueado, correspondían a tumbas de pozo simple con un individuo que fue expuesto al fuego antes o durante los rituales de inhumación, acompañados con materiales de la actividad cotidiana, conservando la orientación de las tumbas y bastante concentradas. Es por esto que las probabilidades de encontrar otros eventos fúnebres cercanos a este sector es muy alto, pero no es suficiente con proponer solo una excavación de los contextos fúnebres, ya que la información obtenida sería muy fragmentaria y solo cobijaría un aspecto de la cultura del grupo aquí encontrado.

Hasta ahora el trabajo de investigación arqueológica en la suela plana del valle geográfico del río Cauca sigue siendo escaso y básicamente se refiere a estudios puntuales, por lo tanto se tomó en cuenta las clasificaciones definidas previamente por los investigadores Warwick Bray y Carlos Armando Rodríguez (Bray y Moseley 1976; Bray 1989, Rodríguez 1994).

El Complejo Buga fue definido por el arqueólogo Warwick Bray y Edward Moseley (1976), después de realizar algunas trabajos arqueológicos a orillas del río Cauca sobre la vertiente de la Cordillera Central en vecindades del municipio de Buga, allí reportó un material arqueológico, probablemente tardío, distinto del de la región Calima.

A través de estudios arqueológico y análisis etnohistóricos, los investigadores han podido delinear particularidades de los posibles asentamientos Guabas – Buga que pudieron ser el caso de los habitantes precolombinos de Bocas de Tuluá, como se transcribe a continuación:

Las casas de los Guabas Buga eran hechas sobre montículos y aterrazamientos artificiales. Practicaban la agricultura intensiva del maíz complementando con la caza y la pesca, la alfarería, la textilería y la metalurgia en donde fundieron oro y cobre (tumbaga). *“Mazorcas y granos carbonizados de maíz suelen encontrarse en tumbas, así como restos de pequeños y medianos mamíferos (guagua, guatín, perro de monte, zaino y venado), aves, peces y tortugas cuyos huesos fueron utilizados como materia prima para hacer cuchillos, agujas, flautas y cuentas de collar”* (Salgado y Rodríguez 1994-95: 61).

Los muertos eran enterrados en tumbas de pozos rectangulares y cámaras laterales. *“Los cadáveres eran colocados en el suelo o sobre esteras de fibras vegetales y, en ocasiones, quemados parcialmente. El ajuar funerario común eran objetos de cerámica, metal, hueso y piedra”* (Salgado y Rodríguez 1994-95: 63).

## **Implicaciones arqueológicas**

Los pequeños fragmentos de información de la actividad de las sociedades que elaboraron la cerámica de estilo Buga, dispersas en un área de más de 10.000 kilómetros cuadrados (Rodríguez, 1992: 194), conforman un calidoscopio, en que cada nuevo hallazgo o movimiento renueva la figura que percibimos de este grupo, al igual que para todos los casos de estudio arqueológico. Así algunas implicaciones de este trabajo en la arqueología regional son:

1. La cerámica de estilo Buga, se presenta dispersa por un vasto territorio que cubre gran cantidad de pisos térmicos y nichos ecológicos diversos.
2. Salvo por algunas diferencias en las formas de la cerámica, la cultura material de los pueblos tardíos del valle geográfico del río Cauca es muy homogénea y se dificulta la construcción de espacios y fronteras culturales asociados a conjuntos o estilos cerámicos.
3. La concordancia en estilos cerámicos no necesariamente denota una homogeneidad cultural, aunque es una probabilidad que debe ser estudiada.
4. Es necesario encontrar marcadores puntuales en el registro arqueológico de los pueblos tardíos para poder realizar una mejor interpretación desde las crónicas.
5. Solo en la medida en que se mejoren los fechamientos de los contextos excavados, se podrá hacer claridad en la dinámica de los estilos y decoraciones encontrados en el valle geográfico del río Cauca.
6. Las dataciones en conjunto con información paleoambiental ayudarán a clarificar las relaciones de los hallazgos arqueológicos y su distribución espacial.
7. La excavación de contextos diferentes a los funerarios, es necesaria para comprender mejor la vida humana y las posibles adaptaciones culturales (cambios) en el tiempo de las sociedades prehispánicas.

Las implicaciones arqueológicas expuestas hacen necesario ampliar el panorama de la arqueología en diferentes niveles regionales, una metodología que podría colaborar en la detección para posteriores investigaciones no es el rescate de sitios arqueológicos, sino la prospección. Esta metodología ampliamente utilizada en Colombia y recomendada por el ICANH, podría generar un mapa guía para el desarrollo de propuestas que complementen o revalúen lo hasta ahora conocido; este tipo de metodología debe ser refinado para el sector plano y de inundación del valle geográfico del río Cauca. La prospección en sectores planos y de inundación como el de Bocas de Tuluá, presenta la necesidad de realizar unidades amplias de sondeo y no pequeñas pruebas de pala, esto por la profundidad de los contextos, esta profundidad presenta la ventaja de preservar los contextos bajo capas de arena que muy posiblemente no han sido alterados por actividades mecanizadas modernas. Otra posibilidad que se abre es la prospección en sectores demarcados por la dinámica hídrica de la región, es decir el cambio en los cursos de los ríos, los sectores de desbordamiento y el aumento y repliegue de los espejos de agua, como las lagunas de las que hoy quedan pocas en este valle. Los indicadores que tradicionalmente han sido claramente usados en otros espacios geográficos para la detección de sitios arqueológicos, como son aterrazamientos, campos de cultivo, entre otros en las zonas montañosas, deben ser sustituidos para un mejor estudio de sitios de alta inundación como es el valle del río Cauca. La información hasta ahora conocida por el descubrimiento de sitios arqueológicos, es el punto de partida para la exploración de sectores cercanos y construir un mejor registro de las actividades humanas en este sector del país.

## BIBLIOGRAFÍA

Blanco, Sonia y Alexander Clavijo. 2005. Arqueología Preventiva en el tramo del Proyecto Vial Construcción, Mejoramiento, rehabilitación, operación y mantenimiento de la doble calzada La Victoria, Valle del Cauca – Cerritos, Risaralda. Informe final y plan de manejo. Ms. Sin publicar INCIVA. Cali.

Blanco, Sonia, Alexander Clavijo, Marianne Cardale, Leonor Herrera, Sonia Archila, Jose Rodríguez.

1998. *Proyecto Arqueológico Coronado* Informe final. INCIVA. ICANH. Alcaldía Mpal de Palmira. Mincultura, Gobernación del Valle del Cauca. Ms. Sin publicar.

Blanco, Sonia y González, María Lourdes. 2001. Proyecto Prospección y Rescate Arqueológico, Gasoducto de Occidente, sitio Pk 297+978, Predio San Pablo, Corregimiento El Vínculo, Municipio de Buga, Valle del Cauca. Informe Final INCIVA, TransGas de Occidente. Ms. Sin publicar. Cali

Blanco, Sonia, González, María Lourdes y Cabal, Gustavo. 2004. Un Cementerio Prehispánico Temprano en Inmediaciones del Estadio del Deportivo Cali. Monitoreo Arqueológico Durante la Cimentación de la Tribuna Oriental. Palmaseca, Palmira- Valle del Cauca. Informe Final y Plan de Manejo. Ms. INCIVA. Cali.

Bray, Warwick y Edward Moseley. 1976. Una secuencia arqueológica en las vecindades de Buga, Colombia.

Cespedesia 5 (17-18):55-78.

Bray, Warwick. 1989. Cerámica Buga: Reevaluación. Boletín Museo del Oro 24: 103-118.

Bruhns, Karen Olsen . 1976 . Ancient pottery of the middle Cauca valley, Colombia. Cespedesia 5(17-18): 101-196.

Cabal, Gustavo Adolfo. 2006. Arqueología Preventiva en las Líneas de Transmisión eléctricas para las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas de los ríos Amaime y Bugalagrande en el Valle del Cauca. PCHs Amaime 1400 y Bugalagrande 1800. Informe final. Ms. Sin publicar. Santiago de Cali.

Cano, Martha. 1995. Investigaciones arqueológicas en Santuario (Risaralda) N° 59 FIAN, Banco de la República, Bogotá.

Cardale M; Sory Morales y Óscar Osorio. 1988. Notas sobre una tumba de cancel hallada en el municipio de Dosquebradas, Risaralda. Orfebrería de la tradición metalúrgica del suroccidente hallada en el Cauca Medio. Boletín Museo del Oro. 22: 102-116.

Cardale de Schrimppff, Marianne, Herrera, Leonor, Rodríguez, Carlos Armando. 1995. Informe Proyecto Malagana. Informe presentado al INCIVA. Ms sin publicar. Bogotá.

Castaño Uribe, Carlos. 1988. Reporte de un yacimiento arqueológico "Quimbaya Clásico" en el valle del Magdalena: contribución al conocimiento de un contexto regional En: Boletín Museo del Oro 20: 3-11.

Clavijo Sánchez, Alexander. 1991. Prospección Arqueológica en Roldanillo, Valle del Cauca *Cespedesia* 18 (61): 177-182. 1993. Prospección Arqueológica en las Inmediaciones del Municipio de Roldanillo (Valle del Cauca) Tesis de Grado. Departamento de Antropología Facultad de Ciencias Humanas Universidad Nacional de Colombia Ms. Sin publicar.

1999. Proyecto Embalse Brut Programa de Arqueología Preventiva Informe de la Fase de Prospección Arqueológica. INCIVA. CVC. Ms. Sin publicar. 2001. Reconocimientos Arqueológicos en los Municipios de Bolívar, Sevilla, Caicedonia, Ulloa, Alcalá, Obando, Argelia, La Victoria (Valle del Cauca). Pag. 75-99 En: Arqueología Preventiva en el eje Cafetero. Reconocimiento y Rescate Arqueológico en los Municipios Jurisdicción del Fondo para la Reconstrucción del Eje Cafetero, FOREC Edi. Victor González Fernández y Carlos Andrés Barragán. FOREC, ICANH y FIAN, Bogotá.

Clavijo, Alexander, Gustavo Cabal y Yolanda Jaramillo. 2000. Proyecto de Impacto en un Piso Colonial Durante la Adecuación de las Oficinas de Planeación Municipal de la Alcaldía de Tuluá. Gerencia de Cultura y Turismo de Tuluá, INCIVA. Ms. Sin publicar. Cali.

Correal, Gonzalo. 1981. Evidencias culturales y megafauna pleistocénica en Colombia. FIAN, No. 12. Bogotá.

Cubillos, Julio Cesar. 1984. Arqueología del Valle del río Cauca, Asentamientos Prehispánicos en la Suela Plana del río Cauca. FIAN No. 25 Bogotá.

Damp, Jonathan. 1988. La primera ocupación Valdivia de Real Alto: Patrones económicos, arquitectónicos e ideológicos. Biblioteca Ecuatoriana de Arqueología, NQ 3. Escuela Politécnica del Litoral, Corporación Editorial Nacional, Guayaquil.

Dávila Lozano, Enrique. 1994. Estudio Ambiental para Gasoducto de Occidente. Anexo Arqueológico. Ms. Sin publicar. Bogotá.

Drennan, Robert D. 1988. Household Location and Compact Versus Dispersed Settlement in Prehispanic Mesoamerica. In: Household and Community in the Mesoamerica Past: 273-293 R.R. Wilk and W Ashmore (Eds.) University of New Mexico Press, Albuquerque.

Ecopetrol. 1995. Arqueología de Rescate en el Gasoducto de Occidente, Mariquita-Yumbo. Empresa Colombiana de Petróleos, Gerencia Plan Nacional de Gas, INCIVA (Ms. Sin publicar) Santafé de Bogotá.

- Ecopetrol. 1997. Monitoreo Arqueológico Gasoducto de Occidente. Empresa Colombiana de Petróleos, Gerencia Plan Nacional de Gas. Transgas de Occidente. Diseños e Interventoría Ltda. (Ms sin publicar). Santafé de Bogotá.
- Flannery, Kent V. 1976. Analysis on the Household Level. In: The Early Mesoamerican Village: 13-24 K. V. Flannery (Ed.). Academic Press, New York.
- Friede, Juan. 1978. Los Quimbayas Bajo La Dominación Española. Carlos Valencia Editores, Bogotá.
- Herrera L. y María Moreno. 1990. Investigaciones arqueológicas en Nuevo Río Claro, Departamento de Caldas. En: Informes Antropológicos 4: 7-30.
- IGAC. 1988. Valle del Cauca, Aspectos Geográficos. Bogotá.
- Ingeominas. 2001. Geología del Departamento del Valle del Cauca. Memoria Explicativa. Mapa Geológico del Valle del Cauca. Bogotá.
- Ingeominas. 2002. Atlas Geológico Digital de Colombia. Versión 1.1. Plancha 5-13. Bogotá.
- Jaramillo, Luis Gonzalo. 1989. Investigación arqueológica en los municipios de Chinchiná, Palestina, Villamaría y Santa Rosa de Cabal. Boletín de Arqueología. FIAN, Banco de la República 4 (1): 29 – 40.
- Lumbreras. 1984. Unidad Arqueológica Socialmente Significante (II) La Inferencia Científica. Gaceta Arqueológica Andina. 11:3 Instituto Andino de Estudios Arqueológicos, Lima.
- Mendoza, Sandra Patricia. 1996. Componente Arqueológico Reginal En. Estudio de impacto Ambiental Rehabilitación y Construcción de las Carreteras Pereira -La Paila - Armenia – Calarcá capítulo 4 pag. 135 – 175 Hidroestudios S.A. Consultécnicos S.A. Bogotá.
- Moreno, María. 1983. Arqueología de salvamento en la vereda de la Cabaña, Manizales. FIAN, Banco de la República. Bogotá. Ms. inédito.
- Plazas, Clemencia. 1983. Objetos de oro de Primavera: Vínculos entre Calima, San Agustín y El Valle del Cauca. Pro Calima Archäologisches projekt in westlichen Kolumbien/Südamerika. Periodische publikation der Vereinigung Pro Calima. 3 Basel.
- Plazas Clemencia y Ana María Falchetti. 1981. Asentamientos Prehispánicos en el Bajo Río San Jorge. FIAN, Banco de la República. Bogotá.
- Rodríguez, Carlos Armando. 1984. Prospección arqueológicas en el norte del departamento del Valle del Cauca. INCIVA, informe final (Ms. sin publicar) Darién.
- 1989 La Población Prehispánica del Valle Medio del Río Cauca Entre los Siglos VII-XVI d.C. (Culturas Guabas y Buga). Boletín Museo del Oro 24: 73-89. Banco de la República.

1992. *Tras Las Huellas del Hombre Prehispánico y su Cultura en el Valle del Cauca*. INCIVA, Fundación Hispanoamericana de Cali. Imprenta Departamental del Valle del Cauca. Cali.

1994. *El Cacicazgo de Guabas. Variante Meridional de la Tradición Cultural Quimbaya Tardío (700-1300 d.C.) Informe Final*. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, INCIVA Ms. Sin publicar. Cali.

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 ECOPEPETROL. Gerencia Plan Nacional de Gas. Cali.

Salgado, L., Héctor. 1986. *Asentamientos prehispánicos en el noroccidente del Valle del Cauca*. N° 32, FIAN. Banco de la República. Bogotá.

1989. *Medio ambiente y asentamientos humanos prehispánicos en el Calima Medio*. INCIVA. Imprenta Departamental, Cali.

1995. *El Preocerámico en el Cañón del río Calima, Cordillera Occidental*. En: *Ámbito y Ocupaciones Tempranas de la América Tropical*. 91-97. Ed. Inés Cavalier y Santiago Mora. Fundación Erigaie e Instituto Colombiano de Antropología ICAN. Bogotá.

1996. *Asentamientos y enterramientos prehispánicos tardíos en el norte del Valle del Cauca y Quindío* (Gerencia de Gas Natural Ecopetrol M.s sin publicar).

1996A. *Rescate Arqueológico en los Municipios de Montenegro (Quindío) y Bugalagrande (Valle del Cauca)*. (Gerencia de Gas Natural Ecopetrol M.s sin publicar).

Salgado Héctor y Carlos Rodríguez. 1994. *El Valle del Cauca prehispánico. Diez mil años del valle del Cauca: Una historia en construcción*. Catálogo de Exposición. p. 80 Ilustr. 43 Ed. INCIVA.

Salgado Héctor y David Stemper. 1995. *Cambio en Alfarería y Agricultura, en el Centro del Litoral Pacífico Colombiano Durante los dos Últimos Milenios*. FIAN. Banco de La República. Bogotá.

Salgado L, Héctor, Clavijo Alexander y Pulido René . 1994. *Programa de Arqueología de Rescate en el Corredor de la Línea de Interconexión Eléctrica a 500 Kv. Sector sur La Virginia- San Marcos*. INCIVA. Cali. Ms. Sin publicar

Sanmiguel, C. Inés. 1969. *Excavaciones Arqueológicas en el norte del departamento del Valle del Cauca*. Universidad de Los Andes. Tesis de grado (Ms. sin publicar) Bogotá.

Tascón, Tulio E. 1938. *Historia de la Conquista de Buga*. Colección de Autores Bugeños. Imprenta Departamental del Valle del Cauca. Cali

Trimborn, Hermann. 1949. *Señorío y Barbarie en el Valle del Cauca*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

## COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA AVIFAUNA EN LA RESERVA BOSQUE DE YOTOCO, UNA PROPUESTA DE SITIO AICA PARA EL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA

Germán Morales<sup>1</sup>, Carmen Leonor Herrera Vargas<sup>2</sup>,  
Valentín Hidalgo<sup>2</sup>

### RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo la determinación de la composición y estructura de la avifauna en la Reserva Bosque de Yotoco como herramienta para recomendar la categoría de sitio AICA. Se realizaron muestreos desde noviembre 2005 a noviembre de 2007 utilizando el método de búsqueda intensiva y con la ubicación de redes de Niebla. Se determinó el estatus de conservación con base a las categorías de Amenaza, **SA**- Sin Amenaza, **VU**- Vulnerable, **EP**- En Peligro y **CR**- Críticamente Amenazada, al igual que el tipo de hábitat **BH**-Bosque Húmedo y **BS**- Bosque Seco, el Gremio Trófico o de Forrajeo, Carnívoro (**C**), Carroñero (**CR**), Frugívoro (**FR**), Nectarívoro (**N**), Granívoro (**G**), Insectívoros espigadores de follaje (**IF**), Insectívoros espigadores de corteza (**IC**), Insectívoros cazadores

---

<sup>1</sup> Coordinador Técnico-Profesional. Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible, UN-GIPTDS. Profesor. Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.

<sup>2</sup> Investigador Asociado. Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. UN-GIPTDS

desde percha (**IP**), Insectívoros aéreos (**IA**) y de vuelo sostenido (**V**) y la distribución geográfica, Amplia Distribución Geográfica para Colombia (**A**), Distribución Media (**M**), Baja (**B**) y Endémicas (**E**). Se encontró un total de 110 especies, pertenecientes a 29 familias y 12 órdenes. Las familias que tuvieron la mayor riqueza de especies fueron Thraupidae (13), Tyrannidae (10), Trochilidae y Parulidae (9) y Fringilidae (8). Con relación al estatus de conservación, se encontró un alto porcentaje de especies que no presentan algún grado de amenaza de conservación (95%, 104 sps) y el resto de especies poseen un grado de amenaza En Peligro y Vulnerable (5%, 5 sps) y no se presentó ninguna especie Críticamente Amenazada. Por su parte, el tipo de hábitat predominante fue el de Bosque Húmedo Tropical (69%), con una pequeña muestra típica del bosque seco y con un nivel de especies que se comparten entre ambos tipos de ecosistemas. A nivel de los gremios tróficos el grupo dominante fue el de los insectívoros (47%) que estuvo representado por varios tipos, destacándose el de los insectívoros de Follaje (20%) que fue seguido por el grupo trófico Frugívoros (22%). Finalmente, y con los resultados obtenidos es evidente la gran importancia que posee la Reserva Bosque de Yotoco como Área de Importancia para la Conservación de la Avifauna y se sugieren para la misma clasificarla como un sitio AICA: A1-CO1, que corresponde a la categoría de áreas que poseen por lo menos una especie amenazada a nivel global y Nacional y otras especies cuya conservación sea de interés global y nacional como es el caso de las especies Endémicas para el departamento y el país, y valdría la pena revisar para ser tenidas en cuenta las categorías CO2a y CO2b, para determinar especies casi endémicas de Colombia y las especies de interés genético, aunque en este sentido solamente las especies endémicas del país ya son especies de interés genético.

**Palabras Claves:** Avifauna, Estructura Comunitaria, AICA, Fragmentación, Bosque de Yotoco.

## ABSTRACT

In this investigation we evaluated the composition and structure of the birds in Yotoco Forest Reserve how helps for the declarer as IBA place. We make field work between November 2005 to November 2007 utilized the intensive researches method and with the utilization of mist net. We evaluated the conservation status with manage categories **SA-** Unthreat, **VU-** Vulnerable, **EP-** In Risk y **CR-** Threat Critically. Moreover, we evaluated the habitat type like: **BH-**Humid Forest, **BS-** Dry Forest, and the trophy group or foraging group, Carnivore (**C**), Carrion (**CR**), Frugivore (**FR**), Nectarivore (**N**), Granivore (**G**), Forest sallieres (**IF**), Bark Creepers (**IC**), Forest Gleaners (**IP**), Aerial Insectivores (**IA**) and of Hovering Flight Insectivores (**V**) and finality the geography distribution like: big distribution for Colombia (**A**), medley distribution (**M**), Low distribution (**B**) and Endemics (**E**). We fine 110 species of 29 families and 12 orders. The families with bigger richness of species were Thraupidae (13), Tyrannidae (10), Trochilidae and Parulidae (9) and Fringilidae (8). In the status of conservation we fine that the majority of the species of birds don't have some type of threat (95%) and only the 5% of the species have some threat type like in risk or vulnerable. In the other hand, we fine in the habitat type that the species of birds more common were of humid tropical forest (69%), and a low number of species of birds typical of the forest dry. Moreover, we fine in the trophy group that the insectivores was the more common (47%) distinguished the of foliage (20%) follow for the frugivores (22%). Finality, we thinks that with this resulted is demonstrating the importance of the Yotoco Forest Reserve how IBA place (Important Bird Area) and we sugared that the best categories for this place is A1-CO1: Area with one specie of bird threat global and in the country and others species of interesting for the conservation how the endemic birds. We sugared check the categories CO2a-CO2b, for the species of birds of genetic importance, however, we thinks that for example the endemic species birds of the country will be very important.

**Key Words:** Birds, Communitarian Structure, IBA, Fragmentation, Yotoco Forest.

## INTRODUCCIÓN

Colombia es reconocida como uno de los países megadiversos del mundo gracias a su gran riqueza natural y cultural. En la actualidad y debido al crecimiento acelerado y la expansión de las sociedades en el planeta, la interacción con dicha riqueza en diferentes ecosistemas se ha hecho más directa. Este fenómeno, está causando el deterioro y la transformación de hábitats naturales, ocasionando en muchos casos la pérdida de la diversidad biológica (Wilson 1988, Santamaría 2001, UICN 2003, 2007).

Esta pérdida de la diversidad biológica (incluyendo la diversidad genética), ecosistemas y sus diversos servicios ambientales, es tal vez, una de las mayores problemáticas del mundo contemporáneo como consecuencia de severos y dramáticos problemas de deforestación que están ocasionando la pérdida del hábitat, la recolonización de muchos hábitat por parte de especies exóticas o invasoras, sobreexplotación de los recursos naturales, degradación de los ecosistemas como consecuencia de la ganadería y agricultura extensiva, contaminación como elemento para el ingreso de energía externa para el medio causando la respectiva polución y desequilibrio ecológico y el cambio climático regional y mundial (Manteiga 2000, CATIE 2003, UICN 2003, Rojas-Araya et al, 2003, Murgueitio 2003, Sierra & Herrera-Villalobos 2005, Morales 2007).

Por otra parte, es importante mencionar que dependiendo del tipo de transformación o de intervención del ambiente natural, se llega a crear paisajes fragmentados inmersos en una matriz nueva que es el resultado del hábitat transformado (Saunders et al, 1991, Kattan & Álvarez 1996; Nepstad et al, 1996; Viana & Tabanez 1996, Peters 2001). Esta transformación del paisaje puede en muchos casos crear alteraciones en el ambiente físico, en el clima local, regional, en la fisiología del bosque y parámetros demográficos del mismo.

En la actualidad se ha demostrado la importancia de los relictos de bosques y las zonas agrícolas circundantes a extensiones boscosas como zonas que contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad local y regional tanto de fauna como de flora, además de servir como corredores biológicos entre fragmentos y el bosque continuo, pues en estos lugares muchas especies encuentran sitios de descanso, alimentación y nidación que en algunos casos no son tan fáciles de encontrar al interior del bosque (Harvey & Haber 1999, Harvey et al, 2000).

Schelhas & Greenberg (1993) determinaron la importancia de los fragmentos de bosques en los trópicos como sitios de parada, descanso y alimentación para aves migratorias y además, hacen un llamado a la conservación de los mismos en pro del mantenimiento de la diversidad de dichas aves. Estos mismos autores recomiendan un uso adecuado y sustentable de los ecosistemas en la utilización de programas de educación ambiental, proyectos de impactos en asentamientos, áreas de manejo e investigación, corredores y ecoturismo.

De igual manera, Armesto et al, (2002) han determinado la necesidad de la conservación y valoración de los fragmentos de bosque en áreas rurales tropicales dado que en ellas se concentra en muchos casos una muestra significativa de la biodiversidad regional que deberá ser preservada por medio de declaratorias de áreas privadas para la conservación.

Aunque en la actualidad se está demostrando la importancia de los fragmentos de bosque y de los demás elementos del paisaje en el mantenimiento de una fracción significativa de la fauna y flora original a escala regional y local no son muchos los estudios realizados en este aspecto en los trópicos y la realidad para nuestro país es bastante pobre en este aspecto. Razón por la cual, es necesario identificar sitios que alberguen muestras representativas de la fauna y flora inalteradas dentro de los ecosistemas colombianos y así poder tomar decisiones inmediatas para su conservación (Armesto et al, 2002, Naranjo 2002).

Tal vez uno de los casos con mayor importancia en la última década para la conservación de lugares estratégicos en la preservación de la vida silvestre o biodiversidad esta siendo llevado a cabo para la conservación de la avifauna, siendo esta considerada en su conjunto como especies banderas debido a su facilidad para la observación, a su aceptación por la sociedad y al gran conocimiento que hoy se tiene de este grupo animal, lo que las convierte en un excelente indicador de calidad del hábitat a conservar, razón por la cual, hoy se determina el nivel de conservación de un área con base en el grado de conservación que posee la comunidad aviar en un determinado lugar, generando así un espacio reconocido como AICA (Área de Importancia para la Conservación de las Aves, o IBAS por sus siglas en inglés) (Roselli 2003).

Según Roselli (2003) la determinación de sitios AICAS en Colombia y en general para Latinoamérica (determinación internacional hecha por Bird Life) son una importante estrategia de conservación de la biodiversidad en el planeta que tiene como objetivo tratar de generar una red de sitios para la conservación de la vida silvestre teniendo como base a la avifauna. En este sentido, es muy importante poder determinar el valor que cada sitio identificado como AICA puede llegar a tener con base a la estructura y composición de la avifauna presente en el lugar, para ello, es necesario entender los diferentes grados de conservación que los tipos de especies que se encuentran en el lugar poseen como por ejemplo: especies amenazadas a nivel global o nacional, especies de rango restringido casi endémicas o endémicas, aves características de biomas o zonas zoogeográficas y congregaciones.

Lo anterior, representa una de las formas actuales para la conservación de áreas naturales que albergan un buen nivel de biodiversidad o de vida silvestre y que se convierten en una acción efectiva para lograrlo, pues se parte desde el valor biológico, científico y de conservación de la vida silvestre para garantizar su existencia. Por otra parte, este tipo de determinaciones es fundamental para poder tener una herramienta útil en la divulgación de la importancia de la conservación de un área natural invitando a la sociedad civil a que se vincule a este tipo de programas (Roselli 2003).

De esta manera, es entonces fundamental poder generar un espacio en donde se mantenga la investigación científica para valorar este tipo de aspectos en la fauna silvestre que se encuentra en áreas naturales a proteger, pero al mismo tiempo es muy importante poder vincular a la sociedad a su conservación y en especial a las comunidades locales que se encuentran en constante contacto con la fauna silvestre tratando de generar procesos participativos en su conservación, pues solo articulando la investigación con la participación social se logrará la conservación de la biodiversidad o vida silvestre (Graf 1995, Jardel et al, 1996, Graf 2002, Alexiades 2004).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de Estudio

El presente estudio se realizará en el área de influencia de la Reserva Forestal Bosque de Yotoco, ubicada a una distancia de 18 km. de la ciudad de Guadalajara de Buga por la carretera Buga - Madroñal-Buenaventura, en la Vertiente Oriental de la Cordillera Occidental, en los predios denominados Buenavista en el Municipio de Yotoco, Departamento del Valle del Cauca, Colombia; a una Latitud de 3° 53'18'' N y una Longitud de 76°20' 5'' W (Figura 1).

De igual manera, la Reserva posee alturas que oscilan entre los 1.200-1.700 m., y cuenta con una extensión aproximada de 559 Ha que se encuentran fragmentadas por la carretera Buga-Loboguerrero-Buenaventura. Igualmente, la Reserva Bosque de Yotoco, es uno de los pocos remanentes de bosque protegido existente en la vertiente oriental de la cordillera occidental, lo cual la hace importante desde el punto de vista de la conservación (algunas de las especies endémicas). En este ecosistema altoandino confluyen no solo características de ecosistemas andinos, sino también algunas influencias marcadas de los ecosistemas tropicales del Pacífico, lo que la convierte en un lugar de tránsito importante para especies animales, y a su vez un lugar de parada en la migración invernal de aves (Malagon et al, 2006).

La Reserva tiene una gran importancia en el mantenimiento del recurso hídrico del municipio de Yotoco, dado que en la parte alta de esta se encuentran 7 nacimientos, en la parte media nace el río Yotoco y en la parte baja se encuentran 32 nacimientos, tanto los nacimientos de la parte alta como baja conforman el río Yotoco (Yascuaran & Morales 2008). Estos nacimientos no solo suministran agua a la población de Yotoco sino a la población del área de influencia la cual la utiliza para uso doméstico y agrícola. Los desagües y cauces de agua configuran tres microcuencas que en su conjunto componen la cuenca alta del río Yotoco (Malagon et. al, 2006, Yascuaran & Morales 2008).

## Muestreo

Esta investigación se propone como objetivo fundamental la determinación de la riqueza y estructura de la avifauna presente en el área de estudio enfocada principalmente en la determinación de su valor para la conservación de la Reserva Bosque de Yotoco mediante una propuesta de sitio AICA.

Con relación al muestreo en la avifauna se efectuarán censos, capturas y observaciones generales de la comunidad aviar en salidas mensuales de cuatro días cada una desde Noviembre de 2005 hasta Noviembre de 2007 a lo largo de transeptos preestablecidos en diferentes unidades del paisaje en la reserva, su área amortiguadora y de influencia. Para la realización de los censos se ubicaron redes de niebla en sitios preestablecidos y para las aves de estratos superiores se efectuarán censos visuales usando para esto el método de conteo por puntos y el método de búsqueda intensiva (Ralp et al, 1995).

Para la identificación de las especies se siguió la guía de campo de Hilty & Brown (1986). A las especies de aves capturadas se les determinarán las principales mediciones morfométricas, uso que hace del hábitat, gremios de forrajeo, estrategia de migración y distribución geográfica, tipo de hábitat y estado de conservación.

Lo anterior fue posible siguiendo las categorías de Amenaza de la UICN, lista de chequeo de las aves de Colombia de la Sociedad Antioqueña de Ornitología (Salaman et al, 2001) y de los libros rojos de Colombia del instituto Alexander Von Humboldt de la siguiente manera: **SA**- Sin Amenaza, **VU**- Vulnerable, **EP**- En Peligro y **CR**- Críticamente Amenazada. Por su parte, con relación al tipo de hábitat se tendrá **BH**-Bosque Húmedo y **BS**-Bosque Seco. De igual manera, el Gremio Trófico o de Forrajeo siguió a Lefebvre y Poulin (1998) y Morales et al. (2000), de la siguiente manera: Carnívoro (**C**), Carroñero (**CR**), Frugívoro (**FR**), Nectarívoro (**N**), Granívoro (**G**), Insectívoros espigadores de follaje (**IF**), insectívoros espigadores de corteza (**IC**), insectívoros cazadores desde percha (**IP**), insectívoros aéreos (**IA**) y de vuelo sostenido (**V**).

Finalmente, para la distribución de cada una de las especies se tuvo en cuenta que tantas regiones geográficas (Caribe, Pacífica, Andina y Amazonia-Oriniquí, según Salaman et al 2001) ocupa en el país de la siguiente manera: Si está en todo el territorio nacional o en gran parte del mismo sería de Amplia Distribución Geográfica para Colombia (**A**), si la especie se encuentra en dos o tres regiones será de distribución Media (**M**), Si se encuentra en solo una región será de distribución Baja (**B**) y finalmente, se considerarán las especies Endémicas (**E**).

De esta manera, una vez la información fue determinada en campo, la misma fue tabulada y graficada para cada uno de los aspectos de distribución, gremios tróficos y estatus de conservación, e incluso se realizó una curva de acumulación de especies. Posterior a este paso, se procedió a realizar los respectivos cálculos de Abundancia Relativa (Abundancia Absoluta/Número Total de Individuos muestreados Multiplicado por cien), Densidad (Abundancia Absoluta/Área de la Reserva), Diversidad de Shannon Wenner (H) y Equitavilidad de Pielou (J) utilizando las siguientes ecuaciones:

$$H = - \sum p_i * \text{Log } p_i$$

**Donde:**  $p_i$  es el índice de Heterogeneidad de la muestra y es igual a  $n_i/N$  Donde  $n_i$  es el número de individuos de la especie  $i$  y  $N$  es el número total de individuos de la muestra.

Por su parte para el índice de Equitavilidad o de Uniformidad se calculó de la siguiente manera:

$$J = H / H_{\max}$$

**Donde:**  $H$  es el índice de Shannon encontrado para la muestra y  $H_{\max}$  es el índice de diversidad máxima posible para la comunidad.

Lo anterior, permite identificar como se está comportando la diversidad funcional y estructural del ecosistema, y además, permite determinar especies que caractericen la integridad biótica del ecosistema dando una idea como indicador de la evolución de las poblaciones de aves, en este caso en particular comparando las observaciones en composición taxonómica encontradas con inventarios y observaciones hechas por otros autores reconocidos para el área de estudio como Orejuela *et al.* (1979),

Álvarez-López (1988) y Silva (1996). Con base a la información anterior, se procedió a calcular los respectivos índices o coeficientes de similitud de Jaccard ( $C_j$ ) y Sorensen ( $C_s$ ) de la siguiente manera:

$$C_j = J / (a+b) - J \qquad C_s = 2J/(a+b)$$

**Donde:** J es el número de especies comunes a ambas localidades o estudios,

a: es equivalente al número de especies de la muestra a

b: Es equivalente al número de especies de la muestra b

Finalmente, y con la información obtenida esta investigación ofrece datos importantes para determinar y fortalecer la categorización de la Reserva como sitio AICA en la identificación y valoración de las especies como claves, bandera, endémicas o de importancia ecológica, lo cual es fundamental para esta categorización por parte de las instituciones pertinentes como el Instituto Alexander Von Humboldt. Igualmente, y con esta clasificación será muy importante poder vincular a la comunidad local en la conservación del sitio AICA teniendo a la avifauna como un grupo bandera y clave del ecosistema.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Composición Taxonómica y riqueza de especies

El grupo de la avifauna encontrado en la Reserva Bosque de Yotoco y su área de influencia se encuentra conformado por 110 especies, pertenecientes a 29 familias y 12 órdenes (Tabla 1). De igual manera, las familias que tuvieron la mayor riqueza fueron Thraupidae con 13 especies, Tyrannidae con 10 especies, Trochilidae y Parulidae con 9 especies cada una y Fringilidae con 8 especies (Figura 2).

En términos generales se puede decir que para esta investigación se encontró un alto número de las especies de aves que hasta la fecha se han reportado en la Reserva Bosque de Yotoco, pues se encontraron 110 de las 153 especies (72% del total) que a la fecha han sido reportadas por las investigaciones de Orejuela (1979), Silva (1996), Álvarez-López (1998), lo cual demuestra en principio que el grupo de especies de aves se ha mantenido más o menos homogéneo en el tiempo, lo cual demuestra la importancia de la Reserva Bosque de Yotoco como refugio para la avifauna, aunque valdría la pena poder desarrollar más observaciones y mediciones de campo sobre qué está pasando con las 43 especies que no fueron observadas pues podría estar ocurriendo un efecto local de extinción por fragmentación por parte de la carretera sobre la población aviaria. También, es importante mencionar que tal vez, el tiempo de muestreo no ha sido suficiente durante los dos años y eso lo muestra un poco la curva de acumulación de especies que no alcanzó su estado máximo (Figura 3).

Por otra parte, y con relación al hábito de permanencia de la avifauna encontrada en la reserva el 89% de las especies son residentes, frente a un 9% de especies migratorias y un 2% de especies que comparten ambos hábitos de permanencia (Tabla 2). Por lo tanto, se puede decir que la reserva cuenta durante todo el año con una estructura comunitaria más o menos constante que se enriquece en las épocas de migración en un 9 a 11% (aproximadamente 12 especies). Otro aspecto que vale la pena comentar de las características ecológicas de las familias dominantes en la Reserva como Thraupidae, Tyrannidae, Trochilidae, Parulidae y Fringilidae se puede decir que estas familias son típicas de los bosques húmedos o selva andina como ha quedado demostrado en otras localidades.

En este sentido, algunos autores como Vereá & Solórzano (1998) para los bosques de Selva Decidua tropical en Venezuela, encontraron que las familias de mayor dominancia son Emberizidae que hoy es la gran familia compuesta por las familias de este estudio Thraupidae, Parulidae, Coerebidae e Icteridae, y por la familia Tyrannidae. Igualmente, Orejuela *et al.* (1982) en bosques andinos en la Planada-Nariño encontró que este tipo de familias son las de mayor representatividad. Por su parte, Quevedo-Gil (2002) en los bosques de este tipo en el departamento del Tolima en la localidad de Falan, encontró que familias como Tyrannidae, Thraupidae, Fringilidae y Trochilidae fueron las de mayor riqueza para este tipo de bosques de transición entre el seco y el Húmedo Montano bajo. Finalmente, para el departamento del Valle del Cauca en varias localidades se han encontrado resultados similares en la dominancia de estas familias en la composición específica, por ejemplo, Orejuela *et al.* (1982) para un relicto boscoso húmedo cerca a Argelia, Orejuela & Cantillo (1982) en tres zonas boscosas en Riofrío, la Unión y Ansermanueva, Naranjo (1992) en la hacienda Formosa, Cárdenas (2000) en la Reserva El Hatico y Cárdenas (2003) en su estudio de composición de la avifauna en diversos ecosistemas vallecaucanos encontró que en zonas boscosas de este tipo la riqueza de especies y dominancia de las familias encontradas en la reserva Bosque de Yotoco es muy similar.

Igualmente, para zonas ubicadas en la misma vertiente de la reserva en la ruta a Buenaventura se han encontrado resultados similares, Arias-Figueroa (1986) en la Estación El Vínculo en Buga, Kattan *et al.* (1996) en la reserva Escalerete en Buenaventura y Arias-Figueroa (1996) en la zona entre Buga y Buenaventura en las localidades Madroñal-Córdoba.

Por su parte, los resultados de esta investigación muestran que en la composición taxonómica de la avifauna con relación a la distribución se puede notar que es muy homogénea en cuanto al tipo de aves que están presentes en la Reserva, pues el porcentaje para los tres principales tipos de aves estuvo alrededor del 30%, y las especies de tipo endémicas que representaron el 4% (*Penelope perspicax*, *Picumnus granadensis*, *Odontophorus hyperythrus* y *Chlorocrisa nitidissima*) (Figura. 4- Tabla 1).

El anterior resultado es un aspecto que vale la pena discutir, en el sentido que aunque aparentemente hay una distribución homogénea en el tipo de distribución para Amplia, Media y Restringida, es de notar que si se tiene en cuenta el tipo de distribución y su significado ecológico, podríamos pensar que entre las categorías Endémica, y Restringida que suman el 34,9% se encuentra un poco más de la tercera parte de la muestra y este

dato es interesante si tenemos en cuenta que generalmente estas especies suelen ser especies clave o bandera y que no suelen ser muy abundantes. Sin embargo, vale la pena mirar con detalle las especies de distribución Media y Alta que suman el 64,6% y que se convertirían en las especies constante en la estructura comunitaria de la avifauna en la reserva.

### **Abundancia Relativa, Densidad, Diversidad y Equidad**

La abundancia relativa para el grupo de aves en la reserva mostró que familias como Fringilidae, Thraupidae, Tyrannidae y Columbidae son las que presentaron los mayores valores (Figura 5).

Este resultado es bastante interesante pues se podría decir que las familias que en general están dominando la comunidad aviar en términos de abundancia son las que soportan mejor las condiciones de intervención y de impacto ambiental, que son típicas de hábitat abiertos y perturbados o con cierto nivel de perturbación, y eso estaría en concordancia con el alto efecto que sobre la región y en particular tiene la carretera Buga-Media Cano-Buenaventura que está ocasionando un alto nivel de fragmentación por disección sobre la reserva. Por otra parte, es importante mencionar que la Reserva Bosque de Yotoco es una isla de bosque inmersa en una gran matriz de producción agropecuaria pero sobre todo pecuaria de ganadería extensiva (fragmentación por perforación), con lo cual no sería extraño que el efecto de borde sobre la misma esté condicionando la abundancia de las especies favoreciendo a los grupos típicos de hábitat intervenidos y abiertos.

Ya se ha demostrado en otras localidades y en Colombia que la fragmentación actúa sobre la vida silvestre reduciendo el hábitat disponible, disminuyendo la heterogeneidad espacial y permeabilizando el bosque con un fuerte efecto externo como es el de borde, lo cual, causa efectos en la estructura faunística de dichos bosques (Gallo-Cajiao & Idrobo-Medina 2003, Delgado *et al.* 2004, Rico 2007, Jaramillo-T 2008). En este sentido, y para el caso particular de la reserva Bosque de Yotoco, López (2006) determinó el efecto negativo que posee la carretera sobre las poblaciones de vertebrados principalmente mamíferos a los cuales se les dificulta el paso entre los fragmentos del bosque, y además, discute los efectos que fenómenos como el del ruido intenso puede ocasionar entre los grupos de vertebrados entre ellos las aves, ocasionando problemas de estrés severo que puede tener críticamente amenazadas sobre todo a las poblaciones vulnerables.

Por otra parte, y con relación a la densidad de las especies en medida de número de individuos por hectárea (para 559 hectáreas de la Reserva) el resultado fue muy similar al de la abundancia relativa y era de esperar pues los grupos que tengan mayor número de individuos por especie tendrán una mayor densidad (Figura 6).

Finalmente, el índice de diversidad de Shannon obtuvo un valor de  $H = 1,8$  con logaritmo en base diez y  $H = 4,1$  con logaritmo en base natural, demostrando que la reserva es un sitio con un buen nivel de diversidad. Igualmente, el índice de Equidad o Uniformidad de Pielou calculado fue de  $J = 0,88$  que estaría indicando una muestra bastante homogénea, es decir que aunque en la reserva existen especies con tendencia a tener unas abundancias relativas un poco más altas que las demás, no existe todavía una gran desproporción o dominancia de esas especies con relación a las demás. Esto demuestra la importancia de mantener un monitoreo constante de las poblaciones a manera de poder determinar si el efecto de fragmentación por la carretera o por la ganadería y agricultura extensiva están afectando la reserva en cuanto a su composición específica y a la dominancia de las especies, con lo cual se esperaría a futuro y en próximos muestreos encontrar mayores abundancias relativas para estos grupos y que el índice de diversidad disminuya al igual que el índice de Equidad.

### **Dinámica poblacional de la avifauna, valor local y regional de la Reserva Bosque de Yotoco**

Aunque los resultados presentados a continuación se han denominado dinámica poblacional de la aves, es preciso comentar que no es del todo la dinámica poblacional sino más bien la comparación entre este estudio y otros estudios de muy buena calidad y de investigadores reconocidos en el tema sobre la avifauna de la reserva.

De esta manera, se puede decir que a la fecha la Reserva Bosque de Yotoco en sus diversos estudios incluida esta investigación, posee un total de 153 especies de aves. Esta investigación ha determinado 110 especies, la investigación de Orejuela *et al.* (1979) reporta 95 especies, Álvarez-López (1988) 120 especies, y Silva (1996) 101 especies. Existe además, un grupo de 68 especies que son comunes a todos los estudios (Tabla 1).

En general se puede comentar que la Reserva Bosque de Yotoco ha mantenido una estructura comunitaria constante, aunque valdría la pena en el futuro mantener la investigación y el monitoreo de la misma con las mismas medidas que se han hecho en esta investigación sobre todo en la abundancia relativa de las poblaciones para entender y tener una verdadera dinámica poblacional con relación al patrón de evolución de las poblaciones de aves. En efecto, el índice de similitud de Jaccard y de Sorensen ratifican un poco lo anterior mostrando que con relación a la presencia de especies existe una mayor similitud entre esta investigación y la de Álvarez-López (1988), seguido por la de Silva (1996) y finalmente con Orejuela et al. (1979) (Tabla 3).

Con base en lo anterior, y teniendo en cuenta que la composición específica de la avifauna en la reserva se ha mantenido aparentemente constante en el tiempo según lo mostrado por el índice de similitud, esto denota la importancia local y regional que ha tenido y que tiene la Reserva de Yotoco dentro del grupo de sitios de conservación de aves en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental y en el departamento del Valle del Cauca, más aún hoy que la matriz del paisaje vallecaucano está inmersa en un monocultivo de caña de azúcar y potreros.

La Reserva de Yotoco cuenta con 153 especies que representan el 18,7% del total de aves de las 818 especies de aves del departamento del Valle del Cauca y el 8,2% de las 1883 especies de aves de Colombia, lo cual demuestra su importancia regional y nacional. Por otra parte, estudios sobre diversidad de aves para el departamento del Valle del Cauca dejan claro que la Reserva esta dentro de los sitios de importancia regional en el departamento, por ejemplo, Orejuela *et al.* (1982) en bosque montano en Argelia reporta 106 especies, Orejuela & Cantillo (1982) reportan 129 especies de aves en tres áreas en Riofrío, la Unión y Ansermanuevo, Arias-Figueroa (1986) reporta para la estación Biológica El Vínculo en Buga un total de 94 especies de aves, por su parte, Naranjo (1992) reporta para la hacienda Formosa 141 especies de aves, Kattan et al. (1996) reporta 66 especies para la zona de Escalerete, Arias-Figueroa (1998) encontró en la zona de Buga y Buenaventura 186 especies de aves, Cárdenas (2000) en la Reserva El Hatico 134 especies y Morales *et al.* (2007) 26 especies en el Bosque de Pubenza en el municipio de Restrepo.

## Gremios Tróficos o de Alimentación

Dentro de los gremios tróficos el grupo dominante fue el de los insectívoros (47%) que estuvo representado por varios tipos, destacándose el de los frugívoros (22%), seguidos por los insectívoros de follaje (20%), (Figura 7).

Los resultados obtenidos para esta investigación son semejantes a los de varios trabajos sobre otros bosques en el mundo, Svein-D. *et al.* (2000), encontraron para los bosques tropicales lluviosos de Uganda, que los grupos tróficos dominantes en bosques fragmentados fueron las aves frugívoras, insectívoras (entre ellas los cazadores terrestres, de corteza y follaje) y nectarívoros, Vereza & Solórzano (1998) determinaron para bosques en Venezuela la dominancia de gremios como el de los insectívoros, seguidos por los granívoros y los nectarívoros. Por su parte, Woltmann (2000), determinó para bosques bolivianos una dominancia de especies del gremio frugívoro, seguidos por el insectívoro y el de forrajeadores de corteza.

Milesi *et al.* (2002), utilizando a las aves para determinar la calidad del hábitat en la reserva de la Biosfera de Ñacuñan en Argentina, tomando como base de buena calidad del hábitat la presencia de ciertos grupos aviares como frugívoros de gran tamaño o carroñeros y carnívoros, determinaron lo que ellos consideran "Gremios de Manejo" que es equivalente a los gremios tróficos de esta investigación para diferentes tipos de hábitats entre ellos el bosque de Algarrobos, encontrando una dominancia por parte de las aves insectívoras, principalmente las de follaje y las de vuelo largo (en este estudio insectívoros aéreos), seguidas por las frugívoras y las insectívoras de corteza, indicando así, que la calidad del hábitat era intermedia.

Para Colombia, Quevedo-Gil (2002) para el bosque de Falan en el Tolima, encontró una dominancia por parte de especies insectívoras seguidas por el de insectívoras-frugívoras y el de granívoras. Para el departamento del Valle del Cauca varios estudios apoyan estos resultados Orejuela *et al.* (1982) en bosque montano en Argelia reporta, Orejuela & Cantillo (1982) en tres localidades en Riofrío, la Unión y Ansermanuevo, Arias-Figueroa (1986) en la estación Biológica El Vínculo, por su parte, Naranjo (1992) para la hacienda Formosa, Kattan *et al.* (1996) para la zona de Escalerete, Arias-Figueroa (1998) en la zona de Buga y Buenaventura, Cárdenas (2000) en la Reserva El Hatico y Morales *et al.* (2007) en el Bosque de Pubenza en el municipio de Restrepo.

Por otra parte valdría la pena resaltar, que los resultados encontrados en este estudio coinciden con los encontrados por otros autores en el bosque tropical de tipo manglar y la selva lluviosa tropical del Pacífico colombiano. Naranjo & Chacón (1994) reportan que en los bosques tropicales un buen número de especies de aves tienden a ser insectívoros. Igualmente, Naranjo & Chacón (1997) trabajando en la selva lluviosa tropical del Pacífico colombiano encontraron que el gremio dominante en diversas edades sucesionales del bosque son los insectívoros. Por otra parte, Rocha et al. (1996) reportaron para la selva lluviosa tropical de la costa del Pacífico colombiano, que el grupo de los insectívoros fue el de mayor abundancia incluyendo dentro de sus presas alimenticias grupos de insectos como los coleópteros, himenópteros, lepidópteros, además de un porcentaje significativo de arañas.

Lefebvre & Poulin (1997), trabajando en manglares de Venezuela y Morales et al. (2004) para manglares del Pacífico colombiano, determinaron la composición de la dieta de la avifauna de manglar, encontrando que los ítems predominantes como fuente alimenticia eran los insectos, particularmente adultos de los órdenes Isóptera e Himenóptera, al igual que huevos de diferentes grupos, especialmente de Díptera. Lefebvre et al. (1992) y Lefebvre & Poulin (1996) encontraron para manglares de Panamá que los grupos predominantes como fuente de alimento para aves migratorias fueron los coleópteros, himenópteros (particularmente hormigas), arañas (Araneae) y larvas de diferentes grupos.

En general, la variación en la abundancia y riqueza de aves insectívoras está explicada por las diferencias en la disponibilidad y abundancia del alimento potencial (Naranjo & Chacón 1997). Este trabajo permite determinar la necesidad e importancia de realizar hacia el futuro investigaciones más profundas sobre los gremios tróficos que hacen parte de la Reserva Bosque de Yotoco pero en relación a la abundancia de la entomofauna, para tener una mejor y más exacta caracterización de la estructura trófica del bosque de Yotoco. Por lo tanto, es importante resaltar tal y como lo mencionan Naranjo & Chacón (1997), el escaso conocimiento disponible sobre la fluctuación y disponibilidad del recurso alimenticio para aves insectívoras en bosques tropicales y además, en qué manera la alteración del hábitat afecta la composición y abundancia de la entomofauna.

## **Tipo de Hábitat y Ecosistema**

Con relación al tipo de hábitat la Reserva cuenta con un alto porcentaje de especies pertenecientes al bosque húmedo tropical (69%), con una pequeña muestra típica del bosque seco y con un nivel de especies que se comparten entre ambos tipos de ecosistemas (Figura 8).

Lo anterior, demuestra la gran similitud que hay entre la fauna de este lugar y la fauna de los bosques del Pacífico que se encuentran en el lugar, aunque vale la pena resaltar que hay una proporción de especies de aves que son típicas del bosque seco y que sumadas a las que se pueden encontrar en ambos tipos de ecosistemas denotan una aparente característica de ecotono para la reserva entre estos dos tipos de hábitats con predominancia del bosque húmedo.

Por otra parte, es interesante que aunque el grupo de aves presentes mantiene una tendencia hacia el bosque húmedo tropical cuando se hace una comparación más exhaustiva de la avifauna de la Reserva Bosque de Yotoco contra dos localidades típicas de bosque seco y de bosque húmedo como la Reserva El Hatico en El Cerrito (Cárdenas 2000) y en Córdoba y Bendiciones en la vía Buenaventura (Arias-Figueroa 1998) se encuentra que la reserva comparte más especies con El Hatico que con Córdoba-Bendiciones, pues presenta un coeficiente de similitud de Jaccard del 41,8% para El Hatico y 30,9% con Córdoba-Bendiciones, Igualmente un coeficiente de Sorensen de 0,29 con El Hatico y 0,34 con Córdoba-Bendiciones. Este hallazgo es interesante pues si se mira en detalle los valores entre bosque húmedo y bosque seco en cuanto a similitud son muy similares, lo cual aparentemente podría estar demostrando algunas características de Ecotono.

## **Estatus de Conservación**

Con relación al estatus de conservación, el grupo de aves que se encontró en la Reserva Bosque de Yotoco está compuesto por un alto porcentaje de especies que no presentan algún grado de amenaza de conservación (95%, 104 sps) y el resto de especies poseen algún grado de amenaza. En Peligro y Vulnerable (5%, 5 especies, 4 En Peligro, 1 Vulnerable), y no se presentó ninguna especie Críticamente Amenazada.

En este sentido, solo una especie *Chlorochrysa nitidissima* presentó el estatus de Vulnerable, lo cual, es de cuidado pues esta especie presenta una distribución restringida como especie endémica, lo cual, aumenta su valor ecológico y biológico para esta área protegida. Por su parte, las especies que se encuentran en peligro son *Ortalis motmot*, *Chloropipo flavicapilla*, *Penelope perspicax* y *Odontophorus hyperythrus*, de éstas la primera es de amplia distribución geográfica, la segunda es de baja distribución geográfica en el país y las dos últimas son endémicas.

Lo anterior, denota que aunque en la Reserva Bosque de Yotoco hay una alta proporción de especies que no se encuentran en peligro aparente de extinción, vale la pena resaltar que las especies que poseen algún grado de amenaza son de un gran valor ecológico, pues en algunos casos son especies claves, sombrilla o bandera de dicha área protegida (Ej. *Penelope perspicax*), por lo tanto su gran importancia para este lugar.

Con relación al estatus de conservación de la comunidad de aves en la Reserva Bosque de Yotoco y su baja vulnerabilidad puede deberse a la composición del grupo, al ser dominantes familias como Tyrannidae o Thraupidae que se adaptan muy bien a hábitats intervenidos y abiertos por sus hábitos alimenticios. De igual manera, la presencia de especies como Cathartidos o carroñeros puede contribuir a apoyar la disminución en el nivel de vulnerabilidad. En este sentido valdría la pena resaltar que las especies que poseen algún tipo de peligro son en su mayor parte frugívoras del dosel, que en términos generales son especies claves para el ecosistema como dispersoras de semillas del bosque. Resultados similares fueron encontrados por Kattan et al. (1994) en el bosque de San Antonio con relación a los frugívoros, pero este estudio no mostró como un grupo vulnerable a los insectívoros de dosel lo cual sí fue presentado por estos autores para el bosque de San Antonio.

## **PROPUESTA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA RESERVA BOSQUE DE YOTOCO COMO SITIO AICAS-IBA**

Con base a los resultados anteriormente obtenidos, y pensando en la alta riqueza de aves, su estructura de gremios tróficos, patrones de distribución y estatus de conservación para la Reserva Bosque de Yotoco, es de gran valor para la conservación de la misma poder reiterar el valor cultural, social y biológico que este grupo animal pueda llegar a poseer. Por lo tanto, y pensando desde la óptica del valor que la avifauna como un indicador de biodiversidad para el área natural protegida Reserva Bosque de Yotoco será fundamental lograr (lo reconocen instituciones como Bird Life o la WWF) que la misma pueda consolidar un reconocimiento como Área de Importancia para la Conservación de Aves-AICA en Colombia (Roselli 2003).

En este sentido, es importante mencionar que ya para la Reserva Bosque de Yotoco han existido algunos intentos para este tipo de declaratoria (Roselli-Instituto Humboldt 2003, Birdlife 2005), pero este intento de clasificación se debe más a un proceso intuitivo hecho por algunas organizaciones en compañía de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC, en el Primer Encuentro Nacional de Ornitología para definir sitios AICAS en Colombia realizado en Bogotá en marzo de 2002. De esta manera, esta propuesta para que la reserva sea considerada de forma real, administrativa y funcional como sitio AICA-IBA debe ser el resultado de una investigación que como ésta dá las herramientas y los instrumentos necesarios para confirmar o ratificar esta apreciación y poder considerar a la Reserva Bosque de Yotoco como un lugar IBA-AICA.

Por tal motivo, será interesante recordar que para que un lugar sea considerado sitio AICA-IBA debe cumplir con características especiales como la de contar con especies que posean un grado de vulnerabilidad de amenaza, especies con rango nacional de distribución geográfica baja, restringida o endémica y poseer aves de ecosistemas o biomas específicos, aspectos que según esta investigación son característicos de la comunidad aviar de la Reserva Bosque de Yotoco.

Lo anterior, permite categorizar a la Reserva Bosque de Yotoco como un sitio AICA: **A1-CO1**, dado que el área posee por lo menos una especie amenazada a nivel global y nacional y otras especies cuya conservación son de interés global y nacional. Simultáneamente, la reserva puede tener la categorización **A2**, pues la misma posee por lo menos una especie de distribución restringida o endémica (EBA endemic bird Area, o SA-Secundary Area, en Stattersfield et al 1998) y finalmente, se tendría que considerar la revisión de las categorías **CO2a y CO2b**, para determinar especies casi endémicas de Colombia y las especies de interés genético, aunque en este sentido, solamente las especies endémicas para Colombia o el Valle del Cauca presentes en la Reserva ya son especies de interés genético. Por lo tanto, es la Reserva Bosque de Yotoco un excelente lugar AICA-IBA en Colombia y esta investigación da herramientas para soportar dicha clasificación.

Finalmente, es de gran importancia poder fomentar y sostener en el tiempo un programa de comanejo fundamentado en el entendimiento que debe tener la comunidad sobre lo que significa un sitio AICA para que desde esta participación comunitaria y desde el valor de la biodiversidad en particular las aves como grupo bandera y clave del ecosistema, se pueda garantizar su conservación y defensa a través, de procesos de sostenibilidad. Por lo tanto, es necesario poder dilucidar cuál es el nivel de organización social y de capacidad de acción colectiva y participativa que posee dicha comunidad adyacente a la reserva para poder participar y liderar este programa de comanejo.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Profesor Héctor Fabio Ramos Rodríguez por su aval, apoyo y colaboración durante su dirección en la Reserva Bosque de Yotoco para la realización de esta investigación. A Gamaniel Ríos por su acompañamiento durante las salidas de campo, y a los estudiantes del Grupo de Investigación, Manejo y Conservación de las Aves PAVA CAUCANA de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, por apoyar algunas salidas de campo, a los miembros del Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible UN-GIPTDS que acompañaron las salidas de campo. Finalmente, los autores agradecen a la profesora Carmen Rosa Bonilla por su apoyo desde el Departamento de Investigaciones para la financiación de este trabajo con recursos de apoyo al Plan de Manejo de la Reserva Bosque de Yotoco.

**BIBLIOGRAFÍA**

Álvarez-Lopez, H. 1998. Lista anotada de la avifauna de la Reserva Bosque de Yotoco. Notas de Campo informe de gestión CVC. Cali.

Armesto, J., Papic, C., & Pliscoff, P. 2002. Relevancia de las pequeñas áreas silvestres para la conservación de la biodiversidad en el bosque nativo. *Ambiente y Desarrollo - Marzo* VOL XVIII - NQ 1, pp. 44 – 50.

ASOYOTOCO. 2006. Determinación del efecto de la carretera Buga-Mediacaño-Lobo guerrero en la Fauna de la Reserva Bosque de Yotoco. Informe Final, Convenio Asoyotoco-CVC.

Cárdenas, G. 2003. Comparación de la Composición y Estructura de la Avifauna en Diferentes Sistemas de Producción. Boletín CIPAV.

CATIE. 2003. Memorias del curso: Manejo de vida Silvestre, Bosques Tropicales y Áreas Naturales Protegidas. San José de Costa Rica-Santa Fe de Bogotá. Universidad Javeriana.

Delgado, J. D., Arévalo, J. R., & Fernández-Palacios, J. M. Consecuencias de la fragmentación viaria: efectos de borde de las carreteras en la Laurisilva y el Pinar de Tenerife. *ECOLOGÍA INSULAR. ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ECOLOGÍA TERRESTRE (AEET)-CABILDO INSULAR DE LA PALMA*. PP. 181-225.

Galindo, G., Cabrera, E., & Londoño, C. 2005. Análisis espacial para determinar áreas prioritarias para la conservación de ecosistemas secos en dos valles interandinos del Valle del Cauca – Colombia. *Journal of Ecology and application*. Vol 8 (2).

Graf, S. 2002. Proceso de gobierno, empoderamiento y manejo de áreas naturales protegidas el caso de la reserva de la biosfera sierra de Manantlán. Informe. CONANP-SEMARNAT. Unión de Pueblos de Manantlán.

Kattan, G., Álvarez-López, H., & Giraldo, M. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology* 8:138-146.

Kattan & Álvarez-López 1996. Preservation and management of biodiversity in fragmented landscapes in the Colombian Andes. Pp 3-18 en: J. Schelhas & R. Greenberg (eds.), *forest patches in tropical landscapes*. Island Press, Washington, D.C.

Lefebvre, G., B. Poulin & R. McNeil. 1992. Abundance feeding behavior and body condition of nearctic warblers wintering in Venezuelan mangroves. *Wilson Bull.*, 104(3) : 400-412.

\_\_\_\_\_ 1994. Temporal dynamics of mangrove bird communities in Venezuela with special reference to migrant warblers. *The Auk*, 111(2): 405-415.

Lefebvre, G. & B. Poulin. 1996. Seasonal abundance of migrant birds and food resources in Panamanian mangrove forests. *Wilson Bull.*, 108(4): 748-759.

\_\_\_\_\_ 1997. Bird communities in Panamanian black mangroves potential effects of physical and biotic factors. *J. Trop. Ecol.*, (13): 97-113.

López, W. 2006. Efecto de la carretera Buga, Mediacanoa, Loboguerrero sobre la población de vertebrados en la Reserva Bosque de Yotoco. Trabajo de Grado en Biología. Universidad Nacional de Colombia Bogotá.

Milesi, F., Marone, L., López de Casenave, J., Cueto, V., & Mezquita, E. 2002. Gremios de manejo como indicadores de las condiciones del ambiente: un estudio de caso con aves y perturbaciones del hábitat en el monte central, Argentina. *Ecología Austral*. 12:149-161. Diciembre. Asociación Argentina de Ecología.

Morales, G. & A. León. 2000. La avifauna asociada a un manglar, Golfo de Tortugas, Pacífico colombiano. *Boletín SAO*, Vol. XX.

Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 10: 58-62.

Murgueitio, E. 2003. Impacto ambiental de la ganadería de leche en Colombia y alternativas de solución. *Livestock Research for Rural Development* 15 (10)

Naranjo, L. G. & P. Chacón de Ulloa. 1994. Heterogeneidad espacial, disponibilidad de alimento y diversidad de aves insectívoras en la Selva Lluviosa Tropical del Pacífico colombiano. Informe de Investigación. Universidad del Valle, Cali, Colombia. 89 p.

Naranjo, L. G. & P. Chacón de Ulloa. 1997. Diversidad de insectos y aves insectívoras de sotobosque en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical. *Caldasia*, 19(3): 507-520.

Naranjo, L. G. 2002. Sistemas agroforestales para la producción pecuaria y la conservación de la biodiversidad. American Bird Conservancy The Plańís, VA, USA. Deposito de documentos de la FAO.

Orejuela, J., Raitt, R. J., Álvarez-López, H., Benalcázar, C., & Silva de Benalcázar, F. 1979. Poblaciones de Aves en un bosque relictual en el Valle del río Cauca y cerca de Jamundí, Valle, Colombia. CESPEDESIA Vol. VIII- Nos. 29-30. Enero- Junio.

Quevedo-Gil, A. 2002. Composición Taxonómica y Algunos Acontecimientos Ecológicos Sobre la Avifauna Observada en el Municipio de Falan, Departamento del Tolima. Boletín PROAVES. Abril.

Rocha, L., P. Chacón de Ulloa & L. G. Naranjo. 1996. Diversidad de dietas de aves insectívoras en la selva lluviosa del Pacífico colombiano. Revista colombiana de Entomología, 22(3): 113-122.

Rojas-Araya, M; Campos, M; Alpizar, E; Bravo-Chacón, J., & Córdoba-Muñoz, R. 2005. El cambio climático y los humedales en Centroamérica: Implicaciones de la variación climática para los ecosistemas acuáticos y su manejo en la región. Bibliografía Nacional en Biología Tropical.

Svein, D., Kjetil, M., Rune, S., & Andrew J. 2000. Edge Effects on the Understory Bird Community in a Logged Forest in Uganda. Conservation Biology 14 (1), 265–276.

Renjifo, L. M. 2001. Effect of natural and antropogenic landscape matrices on the abundance of subandean bird species. Ecological Applications. 11(1): 14-31.

Rosselli, R. 2003. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves - AICAs de Colombia Información Básica y Manual para la Nominación y Designación. Instituto Alexander Von Humboldt, BirdLife International.

Salaman, P. 2001. Lista de chequeo anotada de la Avifauna Colombiana. Sociedad Antioqueña de Ornitología.

Santamaria, J. 2001. La crisis de la biodiversidad. Boletín del World Watch.

Madrid (España), Mayo.

Sanroman. S. 2007. Frenar la perdida de la biodiversidad, Cuenta atrás 2010. UICN.

Sierra, C., (coord.); Herrera-Villalobos, A., (coord.). Resultados del Taller Nacional sobre Identificación de Especies Invasoras, Santo Domingo de Heredia, CR, 20 de Junio de 2005. Biología Tropical.

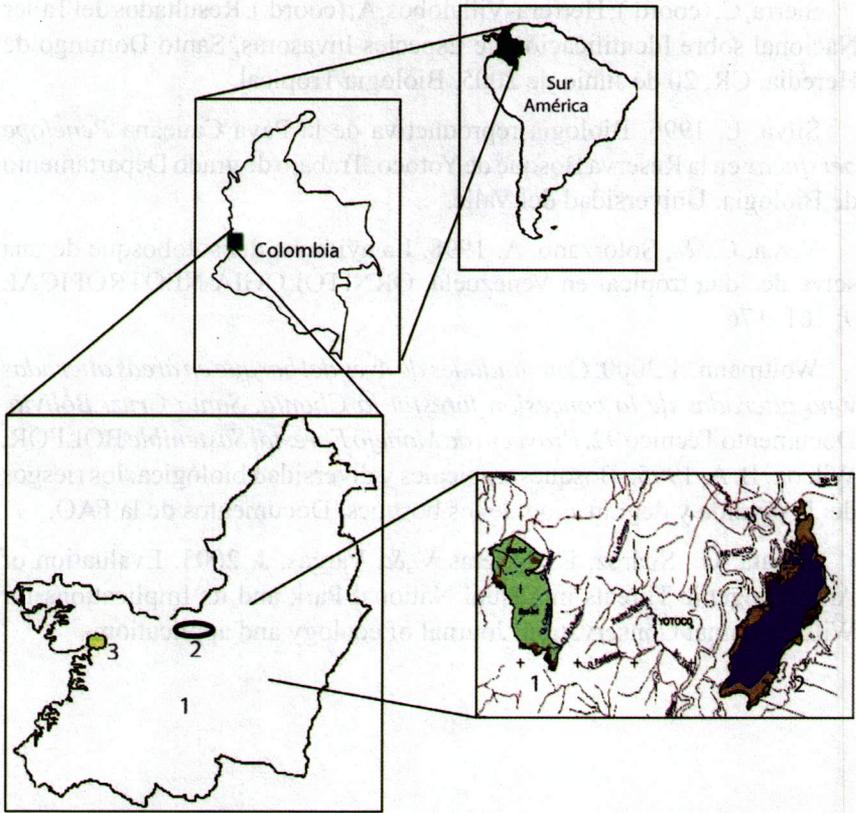
Silva, L. 1996. Biología reproductiva de la Pava Caucana *Penelope perspicax* en la Reserva Bosque de Yotoco. Trabajo de grado Departamento de Biología. Universidad del Valle.

Verea, C., & Solorzano, A. 1998. La avifauna del sotobosque de una selva decidua tropical en Venezuela. ORNITOLOGIA NEOTROPICAL 9: 161–176.

Woltmann, S. 2000. *Comunidades de Aves del bosque en áreas alteradas y no alteradas de la concesión forestal la Chonta, Santa Cruz, Bolivia*. Documento Técnico 92. *Proyecto de Manejo Forestal Sostenible* BOLFOR.

Wilcox, B. A. 1995. Bosques tropicales y diversidad biológica: los riesgos de la pérdida y degradación de los bosques. Documentos de la FAO.

Zapata, G., Suárez, E., Utreras V., & Vargas, J. 2003. Evaluation of Anthropogenic Threats in Yasuní National Park and its Implications for Wild Mammal Conservation. *Journal of ecology and application*.



**Figura 1.** Ubicación Geográfica de la Reserva Bosque de Yotoco. En el mapa del Valle del Cauca. 1. Santiago de Cali, 2. Yotoco, 3. Puerto de Buenaventura. En el mapa ampliado, 1. Reserva Bosque de Yotoco, 2. Laguna del Chircal o Sonso.

**Tabla 1.** Composición Taxonómica de las especies de aves encontradas en la Reserva Bosque de Yotoco. Donde: **PM:** Permanencia, **R:** Residente, **M:** Migratoria, **G.A:** Gremio de Alimentación o Trófico, **C:** Carnívoro, **CR:** Carroñero, **FR:** Frugívoro, **N:** Nectarívoro, **G:** Granívoro, **IF:** Insectívoro Espigador de Follaje, **IC:** Insectívoro Espigador de Corteza, **IP:** Insectívoro Espigador desde Percha, **IA:** Insectívoro Aéreo, **V:** Insectívoro de Vuelo Sostenido. **E.C:** Estatus de Conservación, **SA:** Sin Amenaza, **VU:** Vulnerable, **EP:** En Peligro, **CR:** Críticamente Amenazada. **DIT:** Distribución Geográfica, **A:** Amplia, **M:** Media, **R:** Restringida. **HAB:** Tipo de Hábitat, **BH:** Bosque Húmedo, **BS:** Bosque Seco.

FAMILIA	ESPECIES	P.M	G.A	E.C	DIT.	HAB.
TINAMIDAE	<i>Crypturellus soui</i>	R	FR	SA	A	BH
CATHARTIDAE	<i>Coragys atratus</i>	R	CR	SA	A	BH, BS
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	R/M	CR	SA	A	BH, BS
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo magnirostris</i>	R	C	SA	A	BH, BS
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo platypterus</i>	M	C	SA	M	BH
FALCONIDAE	<i>Micrastur ruficollis</i>	R	C	SA	R	BH
FALCONIDAE	<i>Milvago chimachima</i>	R	C	SA	M	BH, BS
CRACIDAE	<i>Ortalis motmot</i>	R	FR	EP	A	BS
CRACIDAE	<i>Penelope perspicax</i>	R	FR	EP	E	BH
CRACIDAE	<i>Chamaepetes goudotii</i>	R	FR	SA	R	BH
PHASIANIDAE	<i>Odontophorus hyperythrus</i>	R	FR	EP	E	BH
COLUMBIDAE	<i>Colombina talpacoti</i>	R	G	SA	A	BS
COLUMBIDAE	<i>Columba fasciata</i>	R	FR	SA	R	BH
COLUMBIDAE	<i>Geotrygon montana</i>	R	FR	SA	M	BH
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	R	G	SA	M	BS
PSITTACIDAE	<i>Aratinga wagleri</i>	R	FR	SA	R	BH
PSITTACIDAE	<i>Forpus conspicillatus</i>	R	G	SA	M	BH
CUCULIDAE	<i>Crotophaga ani</i>	R	IF	SA	A	BS
CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>	R	IF	SA	A	BH, BS
CUCULIDAE	<i>Tapera naevia</i>	R	IF	SA	M	BH
STRIGIDAE	<i>Otus choliba</i>	R	C	SA	M	BH
TROCHILIDAE	<i>Phaethornis guy</i>	R	N	SA	R	BH
TROCHILIDAE	<i>Florisuga mellivora</i>	R	N	SA	M	BH
TROCHILIDAE	<i>Colibri delphinae</i>	R	N	SA	R	BH
TROCHILIDAE	<i>Amazilia franciae</i>	R	N	SA	R	BH
TROCHILIDAE	<i>Amazilia saucerrottei</i>	R	N	SA	R	BS
TROCHILIDAE	<i>Amazilia tzacatl</i>	R	N	SA	M	BS
TROCHILIDAE	<i>Chalybura buffoni</i>	R	N	SA	M	BH
TROCHILIDAE	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	R	N	SA	R	BH
TROCHILIDAE	<i>Ocreatus underwoodii</i>	R	N	SA	R	BH

**Continuación.... Tabla 1.** Composición Taxonómica de las especies de aves encontradas en la Reserva Bosque de Yotoco. Donde: **PM:** Permanencia, **R:** Residente, **M:** Migratoria. **G.A:** Gremio de Alimentación o Trófico, **C:** Carnívoro, **CR:** Carroñero, **FR:** Frugívoro, **N:** Nectarívoro, **G:** Granívoro, **IF:** Insectívoro Espigador de Follaje, **IC:** Insectívoro Espigador de Corteza, **IP:** Insectívoro Espigador desde Percha, **IA:** Insectívoro Aéreo, **V:** Insectívoro de Vuelo Sostenido. **E.C:** Estatus de Conservación, **SA:** Sin Amenaza, **VU:** Vulnerable, **EP:** En Peligro, **CR:** Críticamente Amenazada. **DIT:** Distribución Geográfica, **A:** Amplia, **M:** Media, **R:** Restringida. **HAB:** Tipo de Hábitat, **BH:** Bosque Húmedo, **BS:** Bosque Seco.

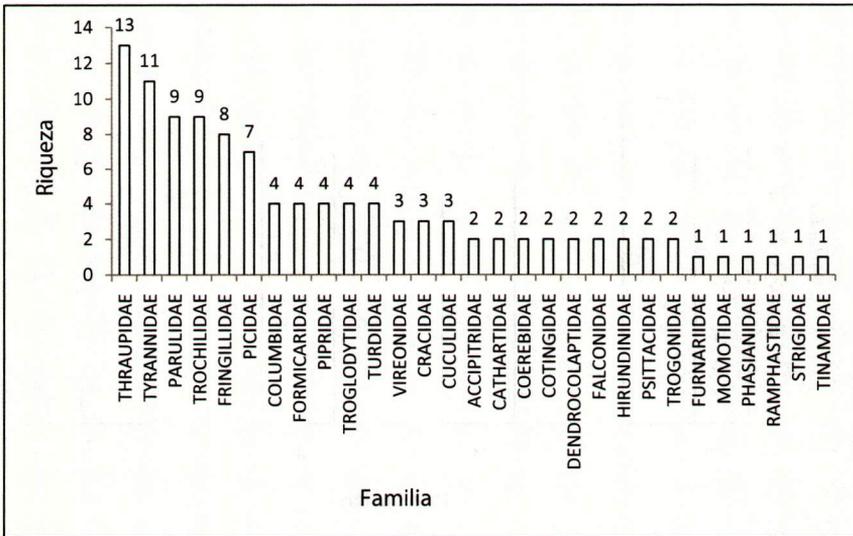
FAMILIA	ESPECIE	P.M	G.A	E.C	DIT.	HAB.
TROGONIDAE	<i>Trogon collaris</i>	R	FR/ IF	SA	M	BH
TROGONIDAE	<i>Trogon personatus</i>	R	FR/ IF	SA	M	BH
MOMOTIDAE	<i>Momotus momota</i>	R	FR/ IF	SA	M	BH, BS
RAMPHASTIDAE	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	R	FR/ IF	SA	R	BH
PICIDAE	<i>Picumnus granadensis</i>	R	IC	SA	E	BH, BS
PICIDAE	<i>Chrysoptilus punctigula</i>	R	IC	SA	A	BH
PICIDAE	<i>Piculus rubiginosus</i>	R	IC	SA	R	BH
PICIDAE	<i>Dryocopus lineatus</i>	R	IC	SA	A	BH
PICIDAE	<i>Melanerpes formicivorus</i>	R	IC	SA	R	BH
PICIDAE	<i>Veniliornis fumigatus</i>	R	IC	SA	R	BH
PICIDAE	<i>Campephilus melanoleucus</i>	R	IC	SA	A	BH
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Lepidocolaptes affinis</i>	R	IC	SA	R	BH
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Xiphorhynchus triangularis ?</i>	R	IC	SA	R	BH
FURNARIIDAE	<i>Xenops minutus</i>	R	IC	SA	M	BH
FORMICARIDAE	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	R	IF	SA	R	BH, BS
FORMICARIDAE	<i>Dysithamnus mentalis</i>	R	IF	SA	R	BH
FORMICARIDAE	<i>Myrmotherula schisticolor</i>	R	IF	SA	R	BH
FORMICARIDAE	<i>Conopophaga castaneiceps</i>	R	IF	SA	M	BH
PIPRIDAE	<i>Pipra erythrocephala</i>	R	FR	SA	M	BH
PIPRIDAE	<i>Corapipo leucorrhoea</i>	R	IF	SA	R	BH
PIPRIDAE	<i>Machaeropterus regulus</i>	R	FR	SA	A	BH
COTINGIDAE	<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	R	FR	SA	A	BH
COTINGIDAE	<i>Tytira semifasciata</i>	R	FR	SA	M	BH
PIPRIDAE	<i>Chloropipo flavicapilla</i>	R	FR	EP	R	BH
TYRANNIDAE	<i>Zimmerius viridiflavus</i>	R	FR	SA	M	BH
TYRANNIDAE	<i>Eleania flavogaster</i>	R	IP	SA	A	BH, BS
TYRANNIDAE	<i>Mionectes olivaceus</i>	R	IP	SA	A	BH
TYRANNIDAE	<i>Leptopogon superciliaris</i>	R	IP	SA	R	BH
TYRANNIDAE	<i>Pogonotriccus ophthalmicus</i>	R	IP	SA	R	BH
TYRANNIDAE	<i>Platyrhynchus mystaceus</i>	R	IP	SA	M	BH

**Continuación.... Tabla1.** Composición Taxonómica de las especies de aves encontradas en la Reserva Bosque de Yotoco. Donde: **PM:** Permanencia, R: Residente, M: Migratoria. **G.A:** Gremio de Alimentación o Trófico, C: Carnívoro, CR: Carroñero, FR: Frugívoro, N: Nectarívoro, G: Granívoro, IF: Insectívoro Espigador de Follaje, IC: Insectívoro Espigador de Corteza, IP: Insectívoro Espigador desde Percha, IA: Insectívoro Aéreo, V: Insectívoro de Vuelo Sostenido. **E.C:** Estatus de Conservación, SA: Sin Amenaza, VU: Vulnerable, EP: En Peligro, CR: Críticamente Amenazada. **DIT:** Distribución Geográfica, A: Amplia, M: Media, R: Restringida. **HAB:** Tipo de Hábitat, BH: Bosque Húmedo, BS: Bosque Seco.

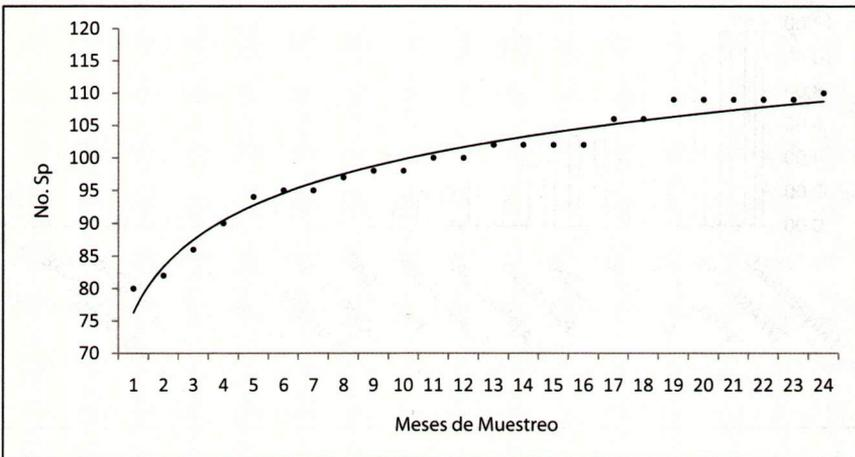
FAMILIA	ESPECIE	P.M	G.A	E.C	DIT.	HAB.
TYRANNIDAE	<i>Pitangus sulphuratus</i>	R	IP	SA	M	BH, BS
TYRANNIDAE	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	R	IP	SA	A	BH
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus melancholicus</i>	R	IP	SA	A	BH, BS
TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	R	IP	SA	A	BH, BS
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus savana</i>	R/M	IP	SA	A	BS
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	R	IA	SA	R	BH, BS
HIRUNDINIDAE	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	R	IA	SA	A	BH, BS
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>	R	IF	SA	A	BH, BS
TROGLODYTIDAE	<i>Henicorhina leucosticta</i>	R	IF	SA	A	BH
TROGLODYTIDAE	<i>Henicorhina leucophrys</i>	R	IF	SA	R	BH
TROGLODYTIDAE	<i>Microcerculus marginatus</i>	R	IP	SA	M	BH
TURDIDAE	<i>Catharus fuscescens</i>	M	FR/ IF	SA	A	BH
TURDIDAE	<i>Catharus ustulatus</i>	M	FR/ IF	SA	A	BH, BS
TURDIDAE	<i>Turdus ignobilis</i>	R	FR/ IF	SA	A	BH
TURDIDAE	<i>Platycichla leucops</i>	R	IF	SA	M	BH
VIREONIDAE	<i>Vireo olivaceus</i>	M	IF	SA	A	BH, BS
VIREONIDAE	<i>Vireo leucophrys</i>	R	IF	SA	R	BH
VIREONIDAE	<i>Hylophilus semibrunneus</i>	R	IF	SA	R	BH
PARULIDAE	<i>Mniotilta varia</i>	M	IF	SA	A	BH
PARULIDAE	<i>Vermivora chrysoptera</i>	M	IF	SA	A	BH
PARULIDAE	<i>Parula pitiayumi</i>	R	FR/ IF	SA	A	BH, BS
PARULIDAE	<i>Dendroica cerulea</i>	M	IF	SA	M	BH
PARULIDAE	<i>Dendroica fusca</i>	M	IF	SA	A	BH
PARULIDAE	<i>Wilsonia canadensis</i>	M	IF	SA	A	BH
PARULIDAE	<i>Myioborus miniatus</i>	R	IF	SA	R	BH
PARULIDAE	<i>Basileuterus culicivorus</i>	R	IF	SA	M	BH
PARULIDAE	<i>Basileuterus fulvicauda</i>	R	IF	SA	M	BH
COEREBIDAE	<i>Coereba flaveola</i>	R	N	SA	A	BH, BS
COEREBIDAE	<i>Chlorophanes spiza</i>	R	N	SA	A	BH
THRAUPIDAE	<i>Chlorophonia cyanea</i>	R	FR	SA	R	BH
THRAUPIDAE	<i>Euphonia musica</i>	R	FR	SA	M	BH

**Continuación.... Tabla 1.** Composición Taxonómica de las especies de aves encontradas en la Reserva Bosque de Yotoco. Donde: **PM:** Permanencia, **R:** Residente, **M:** Migratoria. **G.A:** Gremio de Alimentación o Trófico, **C:** Carnívoro, **CR:** Carroñero, **FR:** Frugívoro, **N:** Nectarívoro, **G:** Granívoro, **IF:** Insectívoro Espigador de Follaje, **IC:** Insectívoro Espigador de Corteza, **IP:** Insectívoro Espigador desde Percha, **IA:** Insectívoro Aéreo, **V:** Insectívoro de Vuelo Sostenido. **E.C:** Estatus de Conservación, **SA:** Sin Amenaza, **VU:** Vulnerable, **EP:** En Peligro, **CR:** Críticamente Amenazada. **DIT:** Distribución Geográfica, **A:** Amplia, **M:** Media, **R:** Restringida. **HAB:** Tipo de Hábitat, **BH:** Bosque Húmedo, **BS:** Bosque Seco.

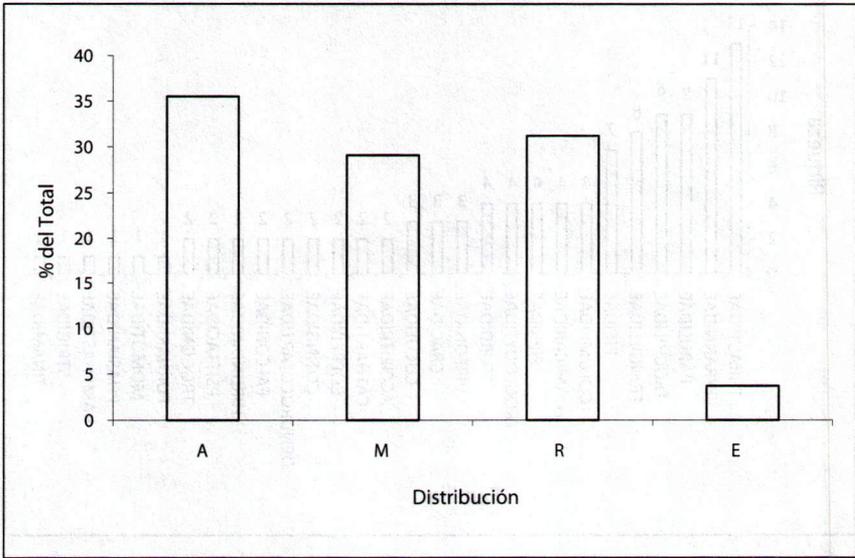
FAMILIA	ESPECIE	P.M	G.A	E.C	DIT.	HAB.
THRAUPIDAE	<i>Euphonia xanthogaster</i>	R	FR	SA	M	BH
THRAUPIDAE	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	R	FR	VU	E	BH
THRAUPIDAE	<i>Tangara arthus</i>	R	FR	SA	R	BH
THRAUPIDAE	<i>Tangara cyanicollis</i>	R	FR	SA	R	BH
THRAUPIDAE	<i>Tangara gyrola</i>	R	FR	SA	M	BH
THRAUPIDAE	<i>Tangara vitriolina</i>	R	FR	SA	R	BH, BS
THRAUPIDAE	<i>Thraupis episcopus</i>	R	FR	SA	A	BH, BS
THRAUPIDAE	<i>Thraupis palmarum</i>	R	FR	SA	A	BH, BS
THRAUPIDAE	<i>Chlorospingus canigularis</i>	R	FR	SA	R	BH
THRAUPIDAE	<i>Piranga rubra</i>	M	FR	SA	A	BH
THRAUPIDAE	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	R	FR/IF	SA	A	BH
FRINGILLIDAE	<i>Atlapetes brunneinucha</i>	R	IF	SA	M	BH
FRINGILLIDAE	<i>Sporophila nigricollis</i>	R	G	SA	A	BH, BS
FRINGILLIDAE	<i>Sporophila minuta</i>	R	G	SA	M	BH, BS
FRINGILLIDAE	<i>Sicalis flaveola</i>	R	G	SA	A	BS
FRINGILLIDAE	<i>Saltator atripennis</i>	R	G	SA	R	BH
FRINGILLIDAE	<i>Saltator albicollis</i>	R	G	SA	M	BH, BS
FRINGILLIDAE	<i>Spinus xanthogaster</i>	R	G	SA	R	BH, BS
FRINGILLIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	R	G	SA	M	BH, BS



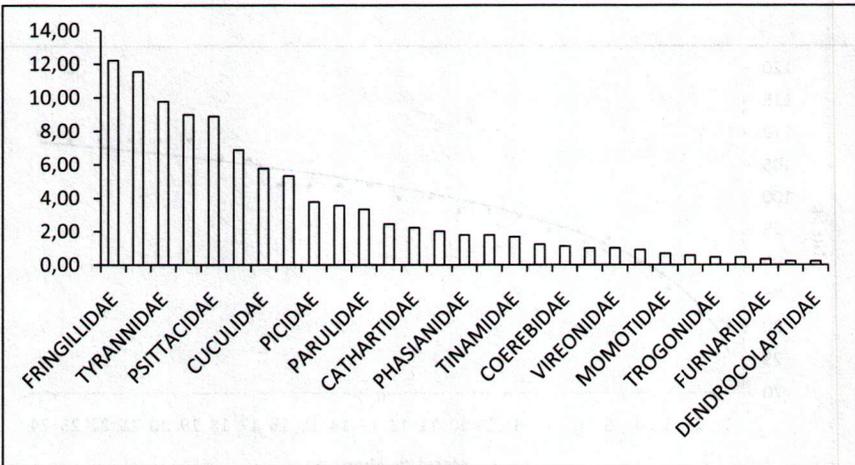
**Figura 2.** Riqueza de especies para cada una de las familias presentes en la Reserva Bosque de Yotoco.



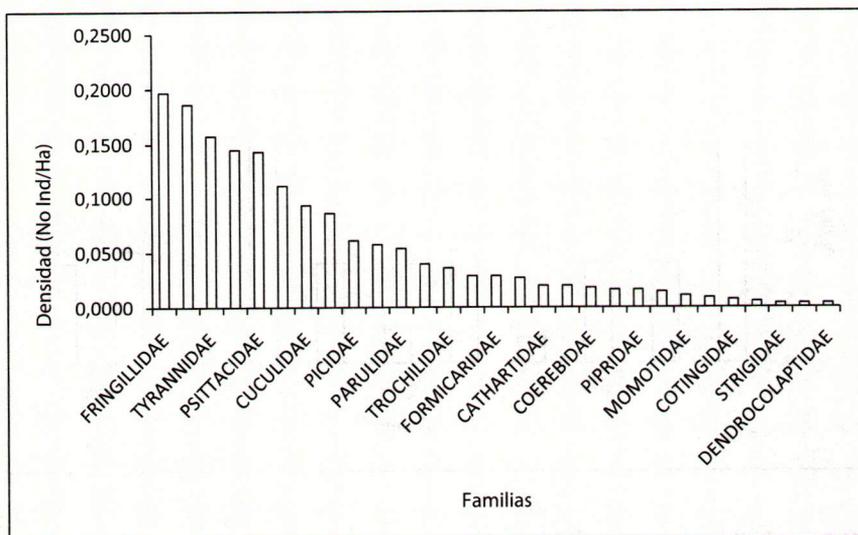
**Figura 3.** Curva de acumulación de especies observadas.



**Figura 4.** Composición porcentual con base en la distribución geográfica de las especies para la Reserva Bosque de Yotoco. A: Amplio, M: Medio, R: Restringido, E: Endémica.



**Figura 5.** Abundancia relativa para las principales familias de aves en la Reserva Bosque de Yotoco.



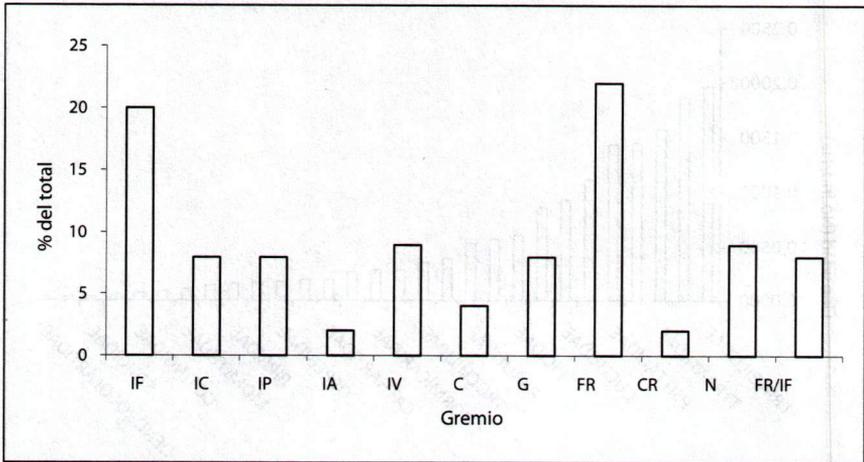
**Figura 6.** Densidad encontrada en las principales familias de aves en la Reserva Bosque de Yotoco.

**Tabla 2.** Resumen comparativo del número total de especies de las investigaciones hechas en la Reserva Bosque de Yotoco. El numero en rojo muestra el número de especies exclusivas de cada investigación.

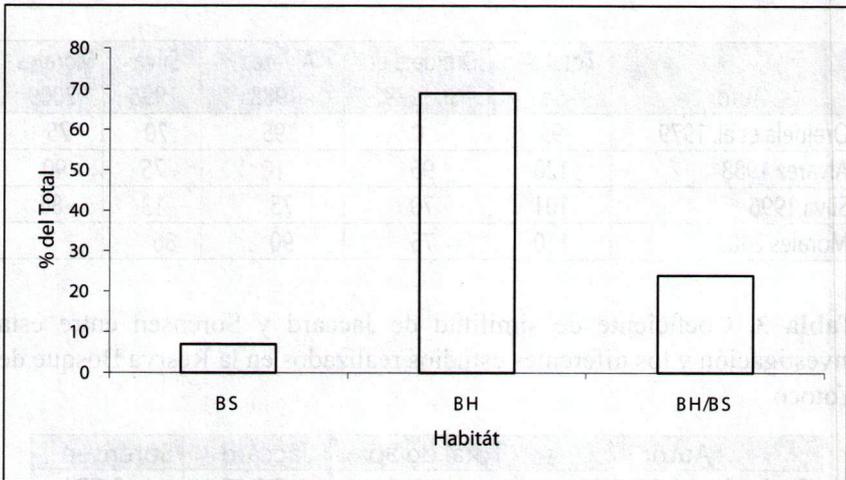
Autor	Total de Sp	Orejuela et al. 1979	Alvarez 1988	Silva 1996	Morales 2009
Orejuela et al. 1979	95	0	95	70	75
Alvarez 1988	120	95	10	75	90
Silva 1996	101	70	75	13	86
Morales 2009	110	75	90	86	7

**Tabla 3.** Coeficiente de similitud de Jaccard y Sorensen entre esta investigación y los diferentes estudios realizados en la Resrva Bosque de Yotoco

Autor	Total de Sp	Jaccard	Sorensen
Orejuela et al. 1979	95	74,634	0,731
Alvarez 1988	120	89,61	0,8
Silva 1996	101	85,592	0,82



**Figura 7.** Principales gremios Tróficos presentes en la Reserva Bosque de Yotoco. C: Carnívoro, CR: Carroñero, FR: Frugívoro, N: Nectarívoro, G: Granívoro, IF: Insectívoro Espigador de Follaje, IC: Insectívoro Espigador de Corteza, IP: Insectívoro Espigador desde Percha, IA: Insectívoro Aéreo, V: Insectívoro de Vuelo Sostenido



**Figura 8.** Riqueza de especies por tipo de hábitat para la Reserva Bosque de Yotoco.

## **DIVERSIDAD ESPECÍFICA DE ANFIBIOS Y REPTILES EN ZONAS BAJAS DEL PACÍFICO DEL VALLE DEL CAUCA**

Julián Andrés Velasco<sup>1</sup>, Andrés Quintero Ángel<sup>2</sup>  
Mario F. Garcés-Restrepo<sup>3</sup>

### **RESUMEN**

Los bosques húmedos tropicales se caracterizan por presentar mayor diversidad de plantas y animales que cualquier otro ecosistema en el mundo. En Colombia, el bosque húmedo tropical se extiende en las planicies de la región del Pacífico (Chocó biogeográfico) y la Amazonia. La riqueza y composición faunística en esta región es única, mostrando un marcado endemismo. De igual forma, esta gran diversidad faunística está siendo amenazada debido a los crecientes procesos de intervención humana en la región. Uno de los grupos más susceptibles al impacto humano son los anfibios y reptiles debido a sus características de historia natural. Sin embargo, poco se conoce acerca de la diversidad de anfibios y reptiles a nivel local en la región y se hace necesario proveer información detallada para definir estrategias de conservación a futuro. Con el fin de proveer información acerca de la diversidad (riqueza y composición) de anfibios y reptiles en los bosques húmedos tropicales del departamento del Valle del Cauca realizamos una serie de inventarios en un periodo de cinco años

---

<sup>1</sup> Programa Colombia, Wildlife Conservation Society, Cali, Colombia. Grupo Ecología Animal. Departamento de Biología. Universidad del Valle, Cali, Colombia. [jvelasco@wcs.org](mailto:jvelasco@wcs.org)

<sup>2</sup> Grupo Ecología Animal. Departamento de Biología. Universidad del Valle, Cali, Colombia.

<sup>3</sup> Grupo Ecología Animal. Departamento de Biología. Universidad del Valle, Cali, Colombia.

en cuatro localidades de zonas bajas del Pacífico en el departamento del Valle del Cauca. La riqueza de especies para anfibios y reptiles se compone de 78 especies, 27 especies de anfibios correspondientes a siete familias (Strabomantidae, Bufonidae, Dendrobatidae, Caeciliidae, Centrolenidae, Plethodontidae, Ranidae), y 51 especies de reptiles pertenecientes a 15 familias (Anguidae, Boidae, Corytophanidae, Colubridae, Elapidae, Emydidae, Geckonidae, Gymnophthalmidae, Hoplocercidae, Iguanidae, Kinosternidae, Polychrotidae, Teiidae, Tropidophiidae, Viperidae). La familia Strabomantidae fue la más diversa para anfibios con diez especies, mientras que la familia de serpientes Colubridae lo fue para reptiles con 13 especies. Se resalta la presencia de dos especies de tortugas (*Rhinoclemmys nasuta* y *R. annulata*) debido al grado de amenaza y la falta de información acerca del estado actual de las poblaciones.

**Palabras Claves:** Herpetofauna, Chocó, Anfibios, Reptiles, Inventarios biológicos, Valle del Cauca, Diversidad

### ABSTRACT

The humid tropical forests are characterized by a higher diversity of animals and plants than other ecosystem in the world. In Colombia, the humid tropical forest is extensive in the Pacific (Chocó region) and Amazonian lowlands. The species richness and faunal composition is unique, showing a high endemism. This high diversity is threatened by the human impacts which are growing quickly in the region. One of the most susceptible groups to the human impacts is the amphibians and reptiles due its life history characteristics. However very few is known about the diversity of amphibians and reptiles at local level in this region and it is necessary to provide detailed information to define conservation strategies at long term. With the aim to provide information about diversity (richness and composition) of amphibians and reptiles in the humid tropical forest, we conduct a series of inventories during six years in four localities from the Pacific lowlands in the Valle del Cauca department. The species richness for amphibians and reptiles is composed of 78 species, 27 of amphibians distributed in seven families (Strabomantidae, Bufonidae, Dendrobatidae, Caeciliidae, Centrolenidae, Plethodontidae, Ranidae), and 51 species of reptiles distributed in 15 families (Anguidae, Boidae, Corytophanidae, Colubridae, Elapidae, Emydidae, Geckonidae, Gymnophthalmidae, Hoplocercidae, Iguanidae, Kinosternidae, Polychrotidae, Teiidae,

Tropidophiidae, Viperidae). Strabomantidae was the family more diverse for amphibians with ten species, whereas Colubridae was for reptiles with 13 species. It is remarkable the presence of two turtles species (*Rhinoclemmys nasuta* and *R. annulata*) for its conservation status and the absence of information about current population status.

**Key Words:** Herpetofauna, Chocó, Amphibians, Reptiles, Biological inventories, Valle del Cauca, Diversity

## INTRODUCCIÓN

Los bosques húmedos tropicales se caracterizan por su exuberancia y gran diversidad de plantas y animales (Losos & Leigh 2004, Plotkin *et al.*, 2000). En Colombia, este ecosistema se extiende de manera amplia por toda la región Amazónica y la región del Chocó biogeográfico (Olson *et al.* 2000). En general, estos ecosistemas presentan una alta diversidad y un alto grado de endemismo en comparación con otras regiones. Dentro de estos ecosistemas la región del Chocó biogeográfico se considera como un punto de alta diversidad en el mundo (Rangel 2004). Sin embargo, el incremento de actividades humanas en la región del Chocó ha puesto en peligro muchos grupos faunísticos, sobre todo en las zonas costeras y cauces de los ríos principales. Los anfibios y reptiles, por sus características de historia de vida y sus patrones de distribución son muy susceptibles a este tipo de amenazas (Collins & Crump 2009). Varios factores como la pérdida de hábitat, contaminación, tráfico ilegal, enfermedades infecciosas, y cambio climático, son considerados los principales determinantes del riesgo de extinción de estas especies (Collins & Crump 2009).

A pesar de la importancia a nivel mundial de la región del Chocó biogeográfico, pocos estudios se han realizado con el propósito de caracterizar y describir la fauna presente en diferentes localidades. El presente trabajo provee información acerca de la diversidad de especies de anfibios y reptiles en cuatro localidades de zonas bajas del Pacífico en el departamento del Valle del Cauca. Nuestro trabajo compila la información acerca de la riqueza de especies de anfibios y reptiles producto de un esfuerzo de muestreo durante cinco años (2003-2007) y hace una comparación con la riqueza a escala regional. De igual forma hacemos recomendaciones para el diseño de estudios a largo plazo que pretendan evaluar cambios en las poblaciones de especies de anfibios y reptiles.

## Materiales y métodos

Se realizaron varios muestreos consecutivos entre el año 2003 y 2007 de anfibios y reptiles en cuatro localidades del Valle del Cauca, que corresponden a la región del Chocó biogeográfico: Pianguíta, Chucheros, Isla Palma y San Cipriano (Figura 1). El esfuerzo de muestreo varió por año, por localidad y por evento de muestreo. La mayoría de muestreos fueron realizados por dos personas durante un periodo de tres días y dos noches consecutivos. Se hicieron recorridos al azar, por lo general en las mismas áreas y usando como referencia el sistema de caminos de cada sitio. Los censos fueron realizados utilizando la metodología de Heyer *et al.* (1994) de encuentros visuales y capturas manuales, durante el día (desde 7:00-17:00 horas) y la noche (19:00-24:00 horas) para un esfuerzo promedio por muestreo de 24 horas/hombre. En algunas localidades (Isla Palma y Pianguíta) se invirtió más en el esfuerzo de muestreo en comparación con otras (Chucheros y San Cipriano). También se visitaron otras localidades de forma esporádica, pero en las cuales no se hicieron muestreos estandarizados sino búsquedas aleatorias.

## Resultados y Discusión

Durante el periodo de muestreo, se registraron en total de 933 individuos de anfibios y reptiles. En anfibios, capturamos 556 individuos pertenecientes a 25 especies, tres órdenes y once familias (Figura 2); y en reptiles, registramos un total de 376 individuos, pertenecientes a 51 especies, dos órdenes y 15 familias (Figura 3). La mayor cantidad de individuos de anfibios que se capturaron fueron de una sola especie de la familia Strabomantidae (*Diasporus gularis*, 201 individuos). En reptiles, la mayor cantidad de capturas fue para la familia Corytophanidae (*Basiliscus galeritus*, 83 individuos). Ambas especies fueron muy comunes durante nuestros muestreos y se encontraron en los diferentes estados sucesionales de las localidades que visitamos.

Nuestros datos no nos permiten hacer comparaciones entre localidades y entre años de forma precisa. Como los sitios fueron visitados durante periodos cortos de tiempo (2 a 3 días), con números diferentes de esfuerzos (i.e., más visitas en algunas localidades), decidimos evaluar la efectividad del muestreo a largo plazo combinando la información de las cuatro localidades (Tabla 1). En general para Anfibios y Reptiles la curva no alcanza una asíntota, llegando solo al 80% de las especies (Figura 4). Para Anfibios, la curva de acumulación de especies llega solo al 30% de las especies (Figura 5) y para los reptiles la curva alcanzó un valor un poco más alto, de 50% (Figura 6).

A pesar de lo extensivo del muestreo en el tiempo (año 2003-2007), la riqueza de especies registrada es baja y varias especies típicas de zonas bajas no fueron registradas en nuestros inventarios. Probablemente esto se puede atribuir en parte al sesgo del muestreo hacia determinado tipo de hábitat. Nuestros esfuerzos de muestreo estuvieron más enfocados en especies de interior de bosque (bosque primario intervenido o bosque secundario), que hacia otro tipo de hábitats (e.g. riparios, charcos permanentes y temporales, bordes de bosque). En estos hábitats ocurren especies que no fueron registradas en nuestros inventarios, pero probablemente se encuentren en algunas de estas localidades (e.g., *Leptodactylus pentadactylus*, *Agalychnis spurelli*, *Centrolene prosoblepon*, *Centrolene ilex*, *Hyalinobatrachium fleischmanni*). Sin embargo, consideramos que el registro para las especies de interior de bosque con diferentes grados de intervención (secundario-primario intervenido) es bastante completo, por lo menos para una localidad (Pianguíta), donde se invirtió más esfuerzo de muestreo y el área de muestreo fue más consistente (Tabla 1). Es en esta localidad donde con el tiempo se observó de forma preliminar una mayor intensidad en la tala selectiva. Sin embargo, no tenemos datos precisos de estructura y estratificación vertical del bosque tanto a nivel espacial como temporal, por lo que es muy difícil establecer el impacto humano en este sitio de esta forma. Sugerimos que un análisis temporal en los cambios de cobertura del bosque, usando sensores remotos (imágenes satelitales tipo LandSat, Spot), puede darnos una idea acerca de la intensidad de la tala selectiva para el área y en cada localidad en particular (Matricardi *et al.*, 2005). Este tipo de análisis nos permitirá evaluar las tendencias temporales en los cambios de cobertura vegetal y uso de suelo (Stone & Lefebvre 1998)

Al comparar la riqueza observada con la riqueza potencial para la región del Chocó (Tabla 1), podríamos sugerir que nuestros muestreos podrían subestimar la riqueza local de especies. Sin embargo, la riqueza total de especies para la región incluye muchas especies con distribución restringida hacia el norte en la frontera con Panamá o hacia el sur en el Ecuador. Por otro lado, las preferencias de hábitat para muchas especies las restringen hacia bosques maduros poco intervenidos, los cuales se encuentran en muy poca proporción en las localidades muestreadas. Nuestras localidades de estudio se caracterizan por ser sitios con un alto grado de intervención antrópica, traduciéndose en una alta diversidad de remanentes del paisaje. En general, las características del hábitat, el grado de intervención humana, y la distribución geográfica de las especies son factores que limitan la riqueza local de especies.

Es importante destacar la presencia de *Rhinoclemmys nasuta* y *R. annulata* especies consideradas casi-amenazadas a nivel internacional (IUCN 2010), adicionalmente es necesario llamar la atención que estas especies presentan latentes amenazas en estas localidades, bien sea por el uso de las comunidades locales como fuente alternativa de proteína y para tráfico de mascotas; o por la tala masiva que genera la pérdida de quebradas de segundo orden, hábitats necesarios para estas especies.

### **Consideraciones para un diseño de estudio a largo plazo de poblaciones de anfibios y reptiles**

A partir de este estudio preliminar se puede establecer que es necesario escoger un método estandarizado que permita comparar datos en el largo plazo. Nuestros datos no permiten evaluar cambios temporales ni espaciales en la estructura y composición de los ensamblajes de anfibios y reptiles en bosque húmedos del Pacífico. Sin embargo, sirven como punto de partida para diseñar estudios más precisos con el propósito de evaluar tendencias en el largo plazo. Conscientes de la necesidad de datos a largo plazo sobre poblaciones de anfibios para evaluar declinaciones poblacionales (Blaustein 1994, Ryan *et al.* 2008, Collins & Crump 2009), consideramos que para evaluar la dinámica del ensamblaje de anfibios y reptiles de bosques húmedos tropicales en el largo plazo es necesario establecer un diseño de muestreo que abarque los diferentes tipos de hábitats y las condiciones particulares de cada especie. Aunque un diseño de este tipo es difícil de implementar por la cantidad de recursos que puede necesitar, la evaluación de las especies de interior de bosque es una primera aproximación en este sentido. Las especies de interior de bosque probablemente son las más sensibles a impactos de deforestación, fragmentación, tala selectiva, entre otros, sobre los ensamblajes de anfibios y reptiles.

Para estudios futuros o esquemas de seguimiento en el largo plazo en esta región, recomendamos implementar un diseño de transectos de amplitud variable en el interior del bosque, controlando efectos de borde (Murcia 1995, Urbina-Cardona *et al.* 2006), y que combinen métodos de distancia y marca-recaptura para la estimación del tamaño y la densidad poblacional (Funk *et al.* 2003). Aunque Funk *et al.* (2003) encontraron que el método de marca-recaptura fue el mejor para estimar densidades en especies de anuros, combinando métodos de distancia (Buckland *et al.* 1993)

con métodos de marca-recaptura (Lindberg & Rextad 2001) puede darnos una aproximación de la efectividad de nuestro diseño de muestreo y por lo tanto proveer estimaciones confiables de abundancia y densidad poblacional. La mayoría de estudios solo presentan conteos totales de individuos o abundancias relativas con base en métodos de encuentros visuales (Crump & Scott 1994) y son muy poco útiles para comparar en el tiempo si los esfuerzos de muestreo varían ligeramente. Estos métodos recaen en la habilidad y experiencia del investigador para coleccionar especímenes (Ribeiro-Junior *et al.* 2008). El análisis de captura-recaptura utiliza las historias de captura de los animales marcados para estimar las probabilidades de captura y de esta forma tener una aproximación al número de animales no capturados. El método de distancias emplea la distribución de las distancias de los animales a la línea central del transecto para estimar una función de detección, la cual es usada para estimar la proporción de animales no encontrados. La probabilidad de detección de los animales es una medida directa de la eficiencia del muestreo y debe ser tomada en cuenta a la hora de comparar abundancias o densidades entre sitios o en el tiempo (Royle & Dorazio 2008).

Con el propósito de entender los mecanismos involucrados en la fluctuación de poblaciones es necesario tener datos precisos acerca de las abundancias y densidades poblacionales de las especies. Un esquema de seguimiento continuo basado en datos de marca-recaptura permitirá anticipar declinaciones poblacionales de anfibios y reptiles (Ryan *et al.* 2008). Estos esquemas deben tener niveles altos de significancia y poder estadístico, además de ir acompañados de una metodología estandarizada, con el fin de hacer precisas las detecciones en los cambios poblacionales.

### **Agradecimientos**

Al Departamento de Biología de la Universidad del Valle por proveer apoyo financiero parcial para algunas de las salidas de campo. A Alan Giraldo, César Giraldo y a todas las personas que colaboraron en los muestreos. A la Dirección Nacional Marina por autorizar las salidas de campo a Isla Palma. Al programa Colombia de Wildlife Conservation Society por proveer el tiempo al primer autor para la redacción de este artículo.

**BIBLIOGRAFÍA**

Blaustein, A.R., D.B. Wake and W.P. Sousa. 1994. Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology* 8:60-71

Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P & Laake, J. L. 1993. *Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Chapman & Hall, London

Collins, J. P. & Crump, M. L. 2009. *Extinction in our times: Global amphibian decline*. Oxford University Press.

Crump, M.L. & N.J. Scott, Jr. Visual encounter surveys. En: Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, M.S. Foster (Eds.). 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington.

Funk, W. C., D. Almeida-Reinoso, F. Nogales-Sornosa, and M. R. Bustamante. 2003. Monitoring population trends of *Eleutherodactylus* frogs. *Journal of Herpetology* 37:245–256

Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, M.S. Foster (Eds.). 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington.

Lindberg, M. S. & E. Rexstad. 2001. Capture-recapture sampling designs. In A.H. El-Shaarawi and W.W. Piegorsch (eds.) *Encyclopedia of Environmetrics*. John Wiley & Sons.

Losos, E. & Leigh, E.G. (eds). 2004. *Tropical Forest Diversity and Dynamism. Findings from a Large-Scale Plot Network*. University of Chicago Press, Chicago, USA.

Murcia, C., 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10, 58–62.

Olson, D. M., Dinerstein, E. D., Wikramanayake, N. D. Burgess, G. V. N., Powell, E. C. Underwood, J. A., D'amico, I., Itoua, H. E. Strand, J. C. Morrison, C. J. Loucks, T. F. Allnutt, T. H. Ricketts, Y., Kura, J. F. Lamoreux, W. W. Wettengel, P. Hedao, & Kassem, K. R. 2001. *Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth*. *BioScience* 51 (11): 933–938

Plotkin, J. B., M. D. Potts, D. W. Yu, S. Bunyavejchewin, R. Condit, R. Foster, S. P. Hubbell, J. LaFrankie, N. Manokaran, H. S. Lee, R. Sukumar, M. A. Nowak, P. S. Ashton. 2000. Predicting species diversity in tropical forests. *Proceedings of the National Academy of Science* 97: 10850-10854.

Rangel, J. O. (ed). 2004. Colombia diversidad biótica IV. El Chocó Biogeográfico/Costa Pacífica. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C.

Ribeiro-Júnior, M. A., Gardner, T. A & Avila-Pires, T. C. S. 2008. Evaluating the effectiveness of herpetofaunal sampling techniques across a gradient of habitat change in a tropical forest landscape.

Royle, J.A. and R.M. Dorazio. 2008. Hierarchical Modeling and Inference in Ecology: The Analysis of Data from Populations, Metapopulations, and Communities. Academic Press, San Diego, CA. xviii, 444 pp

Ryan, M., Lips, K. R & Eichholz, M. W. 2008. Decline and extirpation of an endangered Panamanian stream frog population (*Craugastor punctariolus*) due to an outbreak of chytridiomycosis.

Urbina-Cardona, J. N., Olivares-Pérez, M & Reynoso, V. H. 2006. Herpetofauna diversity and microenvironment correlates across a pasture–edge–interior ecotone in tropical rainforest fragments in the Los Tuxtlas Biosphere Reserve of Veracruz, Mexico. *Biological Conservation* 132: 61-75.

**Tabla 1.** Riqueza y dominancia de especies de anfibios y reptiles en cuatro localidades de zonas bajas del Pacífico en el Valle del Cauca.

Riqueza Local	La Bocana	Playa Chucheros	Isla Palma	Piangüita
Número de especies	14	30	32	65
Dominancia	0.07	0.04	0.04	0.02
Índice de Shannon	2.64	3.28	3.27	3.99
Índice de Simpson	0.93	0.96	0.96	0.98

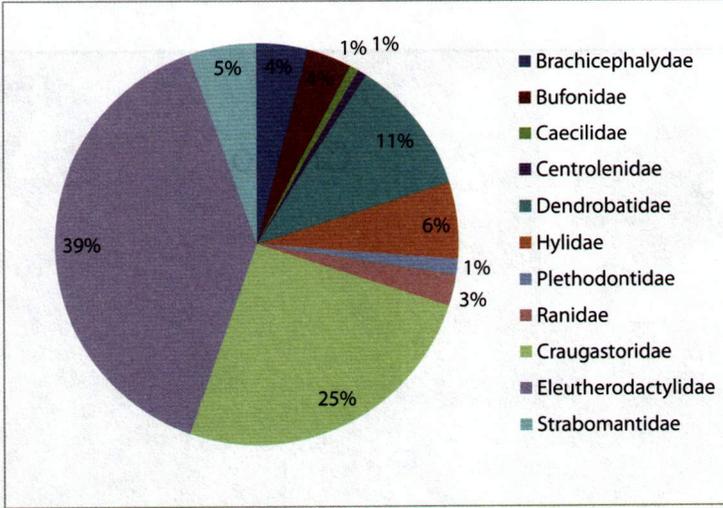
**Tabla 2.** Número de especies por familia de anfibios y reptiles en cuatro localidades de zonas bajas del Pacífico en el Valle del Cauca en comparación con el número de especies a nivel regional para el Chocó biogeográfico.

Orden	Familia	Observado	Número de especies Esperado (Chocó Biogeográfico)
GYMNOPHIONA	Caeciliidae	2	8
CAUDATA	Plethodontidae	1	5
ANURA	Bufo	2	14
	Centrolenidae	2	18
	Craugastoridae	3	3
	Eleutherodactylidae	2	17
	Dendrobatidae	3	22
	Hylidae	4	25
	Ranidae	1	1
	Strabomantidae	4	7
	Otras Familias	0	14
SQUAMATA	Anguillidae	1	2
	Gekkonidae	7	13
	Gymnophthalmidae	1	15
	Hoplocercidae	1	2
	Iguanidae	1	2
	Corytophanidae	2	3
	Polychrotidae	10	29
	Teiidae	3	8
	Boidae	2	5
	Colubridae	12	64
	Elapidae	2	10
	Tropidophiidae	1	1
	Viperidae	4	7
	Geoemydidae	3	3
	Kinosternidae	1	2

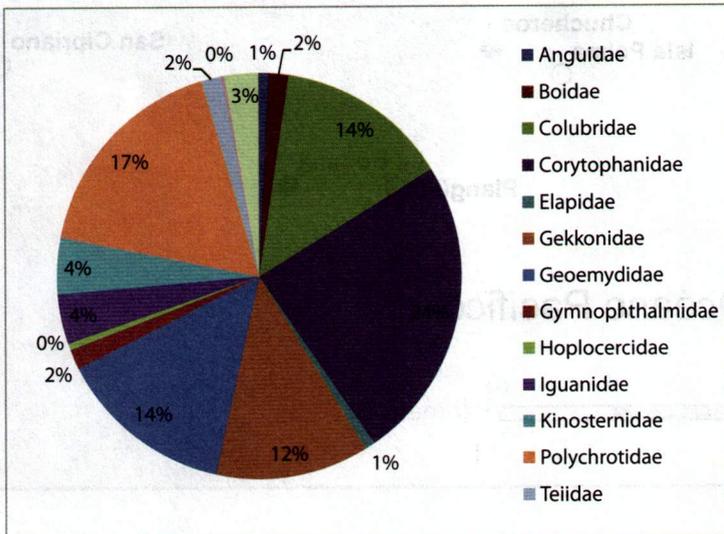
**Figura 1.** Localidades donde se realizaron los inventarios de anfibios y reptiles. Para los análisis de riqueza local-regional se usaron solo los datos de cuatro localidades (Isla Palma, Playa Chucheros, Pianguita y La Bocana).



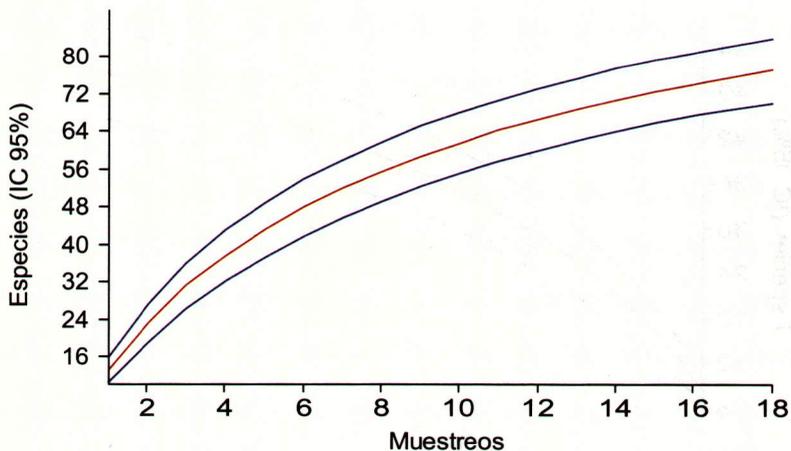
**Figura 2.** Porcentaje de capturas de anfibios discriminado por grupo taxonómico.



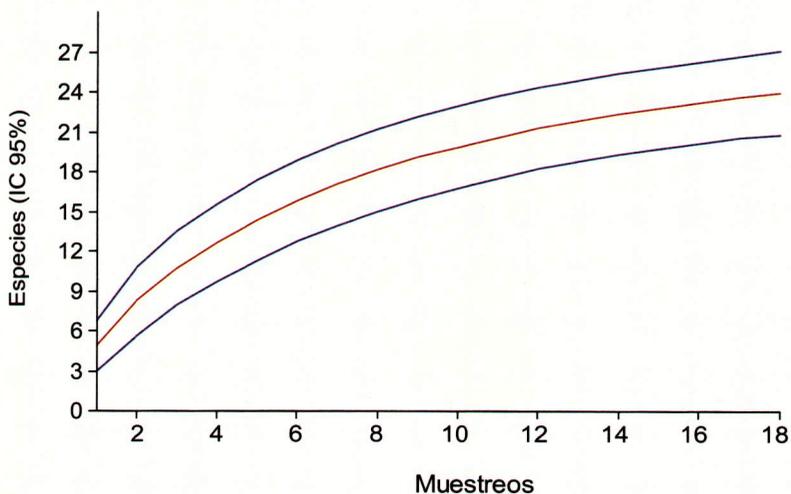
**Figura 3.** Porcentaje de capturas de reptiles discriminado por grupo taxonómico.



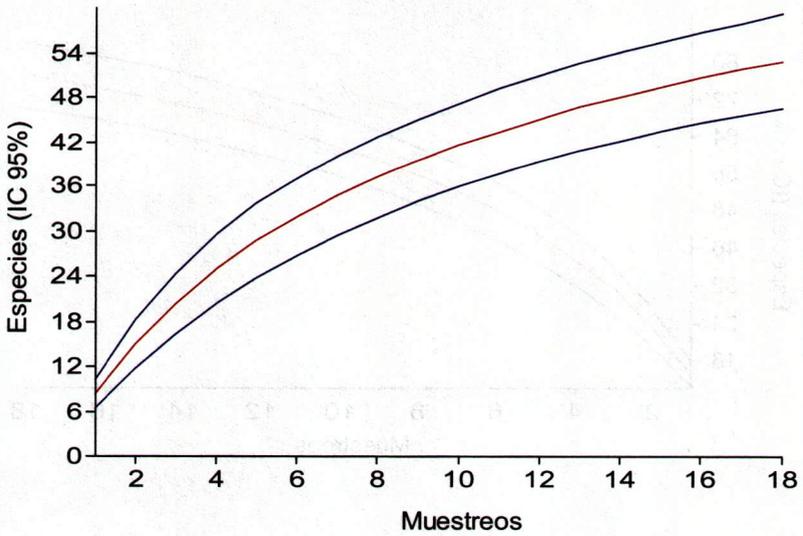
**Figura 4.** Curva de acumulación para anfibios y reptiles combinando la información de todas las localidades visitadas.



**Figura 5.** Curva de acumulación de especies de anfibios combinando los datos de todas las localidades visitadas.



**Figura 6.** Curva de acumulación de especies de reptiles combinando los datos de todas las localidades visitadas.



# **FORTALECIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE CONSERVACIÓN APLICADOS A LA BIODIVERSIDAD MARINA Y COSTERA DE BAHÍA MÁLAGA, COSTA PACÍFICA DEL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA**

María Fernanda Molina O.<sup>1</sup>, Silvana Espinosa G.<sup>2</sup> y Germán Parra V.<sup>3</sup>

## **RESUMEN**

En el costado occidental del departamento del Valle del Cauca (Colombia), en el océano Pacífico, convergen variadas zonas marinas y costeras que representan ecosistemas estratégicos del país por su singularidad biológica y ecológica. Bahía Málaga constituye una de esas regiones y por esta razón, actualmente se adelantan iniciativas para sustentar su declaratoria como Área Protegida. Para la selección de Áreas Marinas Protegidas (AMP) varios autores han publicado artículos y guías que presentan una serie de criterios que se pueden aplicar en este proceso y que abarcan toda una gama de consideraciones biológicas, sociales y económicas. Entre las consideraciones biológicas, se han seleccionado para este estudio, dos criterios biológicos de conservación: la diversidad de hábitats y el funcionamiento y enlace de los mismos.

---

<sup>1</sup> Fundación Universitaria de Popayán sede Los Robles Km. 8 Vía Sur. Popayán, Cauca, Colombia. mafecatus@hotmail.com

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis”, AA 6713 C 36, Cali, Colombia. silvanaespinosa@invemar.org.co

<sup>3</sup> Instituto para la Investigación y Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca - Cali, Colombia. gerparrav@gmail.com

A través de la valoración de estos dos criterios en Bahía Málaga, en escala numérica, se establecen similitudes y diferencias a nivel de localidades, como elementos importantes para proponer Áreas de Importancia Biológica (AIB) y de esta manera sustentar la necesidad de su conservación.

**Palabras Claves:** Área Marina Protegida, AMP, hábitats, ecosistemas y conservación.

### ABSTRACT

In the western of Valle del Cauca (Colombia), in the Pacific Ocean, converge varied marine and coastal zones that represent strategic ecosystems for biological and ecological singularity. Actually, initiatives go forward to declaration as Protected Area. For the selection of Marine Protected Areas (MPA) several authors have published articles and guides about biological, social and economic criteria. The two biological criteria selected are: the diversity of habitat and the functioning and link of the habitat. Across the valuation of these two criteria in Malaga Bay, in numerical scale, similarities and differences are established between localities, to propose Areas of Biological Importance (AIB) and to explain the conservation.

**Key Words:** Malaga Bay, Colombia, Marine Protected Areas, MPA, hábitats, ecosystems & conservation.

## INTRODUCCIÓN

Varios autores han publicado artículos y guías que presentan una serie de criterios que pueden aplicar en el proceso de selección de una área protegida, y que abarcan toda una gama de consideraciones biológicas, sociales y económicas (Kelleher y Kenchington, 1992; Salm y Price, 1995; Agardy, 1997; Hockey y Branch, 1997; Nilsson, 1998); aunque ninguno de esos autores sugiere cómo definir las prioridades entre los criterios que presentan, ya que a menudo el proceso de selección de reservas se ha visto influenciado predominantemente por los criterios socioeconómicos. Roberts et al (1991) afirman que primero deben aplicarse los criterios biológicos al escoger los sitios para un área protegida puesto que para que las reservas tengan un valor económico y social duradero, deben ser efectivas biológicamente. Debe existir un nivel de función mínimo necesario y una base biológica mínima. Se argumenta entonces, la necesidad de adoptar enfoques que vayan más allá de la mera representación de especies y hábitats, y que salvaguarden los procesos ecológicos que sostienen la diversidad biológica y la productividad; tales procesos son cruciales para todos los objetivos de las áreas protegidas, pero a menudo se les deja de lado.

Los estudios sobre diversidad biológica (específica y ecosistémica) para establecer áreas marinas protegidas son variados a nivel internacional (Van't Hof, 1985; Ramírez, 1991; Benoit, 1996; Coello, 1996; Ulloa et al, 1996; Ministerio de Planificación y Política Económica, 1997).

En Colombia, once de las 42 áreas naturales protegidas incluyen áreas marinas y costeras que representan los ecosistemas estratégicos del país por los bienes y servicios ambientales que prestan para garantizar el bienestar social y el desarrollo económico de la Nación (PNN, 2005). El Parque Nacional Natural Isla Gorgona, el Parque Natural Ensenada de Utría, el Parque Nacional Natural Sanquianga y el Santuario de Fauna y Flora Malpelo se encuentran reconocidos a nivel mundial como Áreas Marinas y Costeras Protegidas, según la red regional de áreas costeras y marinas protegidas del Pacífico Sudeste, establecida en la Comisión Permanente del Pacífico Sur.

Dada la oferta ambiental y las condiciones y características biofísicas, socioeconómicas y culturales de Bahía Málaga, en el Pacífico vallecaucano, existe un esfuerzo regional por la conservación de esta zona. Con el fin de fortalecer los criterios de conservación para Bahía Málaga, el objetivo de este trabajo es identificar la diversidad de hábitats y valorar sus funciones desde lo biológico y ecológico, así como su estado de conservación, para sustentar su declaratoria como Área Protegida.

## ÁREA DE ESTUDIO

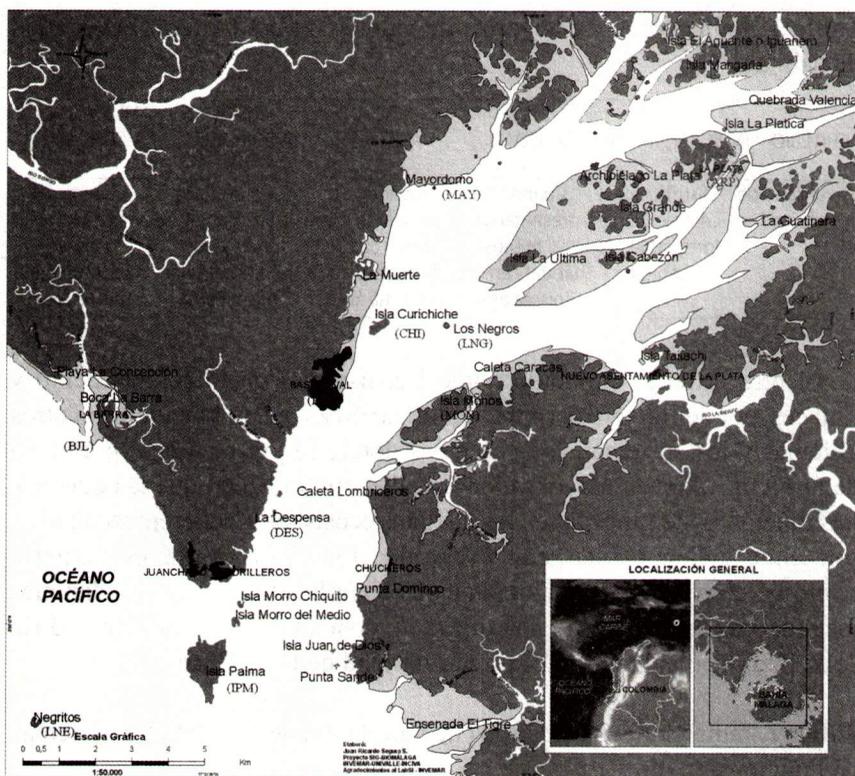
Bahía Málaga está situada entre los 3° 56' - 4° 05' N y 77° 19' - 77° 21' W, en la región central de la costa del Pacífico de Colombia, a 36 Kilómetros aproximadamente del norte del puerto de Buenaventura, en el departamento del Valle del Cauca. Tiene un área total de 136 Km<sup>2</sup>. Limita al norte con el río San Juan, al este con la carretera de acceso a la Base Naval de Bahía Málaga, al sur con la costa del Istmo de Pichidó y al oeste con la isobata de los 20 m de profundidad del mar territorial (Gobernación del Valle del Cauca, 1990).

El área está ubicada en medio de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), resultante de la confluencia de los vientos Alisios del Norte y del Sur. El resultado es la existencia de condiciones de muy alta pluviosidad y humedad que varían estacionalmente siguiendo el desplazamiento del cinturón de convergencia. De acuerdo con las zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia y teniendo en cuenta los datos suministrados por las estaciones meteorológicas de la zona, el área se encuentra bajo la clasificación bioclimática de bosque muy húmedo tropical (bmh-T), ya que las temperaturas son mayores de 24°C y la precipitación está entre 4.000 y 8.000 mm. anuales (IGAC, 1995).

## MATERIALES Y MÉTODOS

A partir de los criterios para la selección de Áreas Marinas Protegidas que se discute entre diversos autores (Salm y Clark, 1984; Kelleher y Kenchington, 1992; Kenchington y Hudson, 1988; Kelleher et al, 1995; Roberts y Hawkins, 2000; Salm et al, 2000), el análisis de este estudio se hizo teniendo en cuenta solamente los siguientes: diversidad de hábitats y ecosistemas en funcionamiento y enlaces.

Se realizaron cinco muestreos (cada dos meses) a partir del mes de febrero de año 2007; a través de transectos perpendiculares a la línea de costa en donde se estudiaron los hábitats principales, su estado de conservación, características de paisaje y los factores de amenaza y uso, en por lo menos, 18 áreas de Bahía Málaga (previamente agrupadas y seleccionadas por el proyecto en el cual se enmarca este trabajo) (Figura 1). A través de GPS se georreferenciaron los sitios para su posterior espacialización.



**Figura 1.** Bahía Málaga y sus áreas de estudio. En paréntesis se encuentran las abreviaturas de las áreas.

A cada criterio se le hizo una valoración, en escala numérica, con el fin de establecer diferencias entre éstas áreas e identificar cuáles eran Áreas de Importancia Biológica (AIB). La escala numérica que se usó es de 1 a 4, donde 4 es el mayor valor, con lo cual se le otorga una mayor importancia para la conservación.

El primer criterio, denominado en este estudio como Diversidad de Hábitats, está enfocado en establecer el número de hábitats (entendiendo hábitats como las áreas naturales en las que se encuentran las respectivas localidades y contribuyen al mantenimiento de procesos ecológicos esenciales) (Kelleher y Kenchington, 1992). Para la valoración de este criterio se consideraron algunos indicadores y cuatro categorías (Tabla 1) y para su posterior interpretación de la información, se realizó un análisis comparativo empleando el Índice de Similaridad de Bray Curtis .

**Tabla 1.** Indicadores y categorías de valoración del Criterio Diversidad de hábitats.

CRITERIO	INDICADOR	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
		VARIEDAD	VARIEDAD	VARIEDAD	VARIEDAD
		1	2	3	4
Diversidad de hábitats	Distribución, complejidad e integridad del hábitat	Cuando se presentan dos o menos hábitats en una misma área	Cuando se presentan entre tres y cuatro hábitats en una misma área	Cuando se presentan entre cinco y siete hábitats en una misma área	Cuando se presentan ocho o nueve hábitats en una misma área

El otro criterio, conocido como Ecosistemas en Funcionamiento y Enlaces, por definición, permite identificar áreas que se vinculan con otros sistemas y los sustentan (p.e. en áreas donde se presenta la exportación de nutrientes, tienen mayor valor aquellas que lo hacen que las que no). Las funciones identificadas en los distintos ecosistemas más representativas son alimentación, hábitat, cría y reproducción. Para valorar este criterio se otorgó un punto por cada función que cumplía el hábitat en las distintas localidades (Tabla 2). Al igual que la diversidad de hábitats, este criterio se analizó mediante el Índice de Similaridad de Bray Curtis.

**Tabla 2.** Indicadores y categorías de valoración del Criterio Ecosistemas en Funcionamiento y Enlaces.

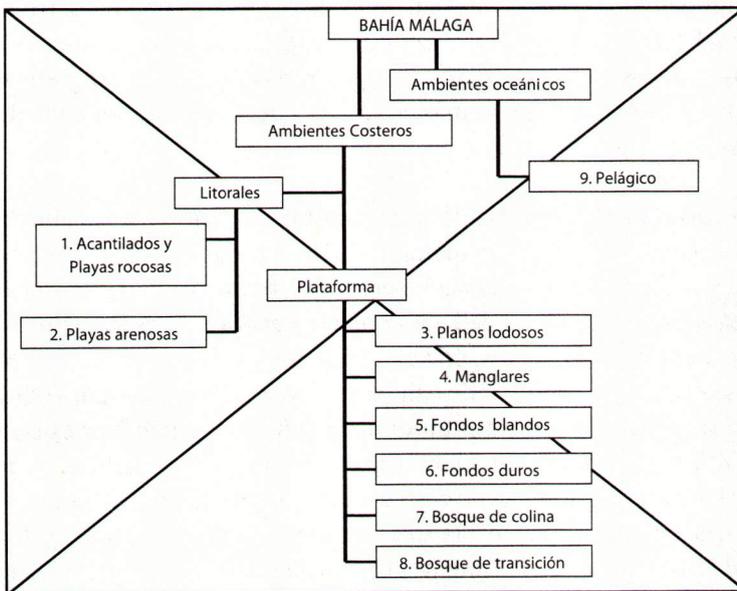
CRITERIO	INDICADOR	DA UN (1)	DA UN (1)	DA UN (1)	DA UN (1)
		PUNTO SI ES	PUNTO SI ES	PUNTO SI ES	PUNTO SI ES
Ecosistemas en funcionamiento y enlaces (Diferenciación de cuatro tipos de funciones)	Composición y estructura de la comunidad Integridad de la red trófica	Un área que brinda producción alimento: soporte de redes alimenticias	Un área que brinda hábitats para las especies	Un área que brinda hábitats para cría de especies (salacuna)	Un área que brinda hábitats para desove de especies

## RESULTADOS

### 1. DIVERSIDAD DE HÁBITATS

El medio ambiente marino de Bahía Málaga se caracteriza por la existencia de un número apreciable de biotopos diferentes localizados en forma dispersa en toda la bahía. Esta se constituye, por tanto, en un lugar de condiciones naturales excepcionales, al reunir ella sola, muchos de los hábitats y condiciones de vida marina de la costa del Pacífico colombiano (Cantera, 1991).

En cuanto a hábitats marinos, Bahía Málaga es altamente diversa por ser un híbrido entre una costa terciaria de acantilados con sustratos duros y condiciones estuarinas con sustratos blandos, lo que le da al conjunto una multitud de hábitats donde aparecen especies típicas de la isla Gorgona, o especies del Indopacífico, como algunos corales y moluscos. Entre esos ambientes se destacan: los fondos y cuerpos de agua marina, los planos de lodo, las playas, los acantilados, manglares y bosques de colina. Cada uno de estos ambientes alberga una comunidad biológica importante que mantiene los procesos ecológicos necesarios para sostener la biodiversidad y la productividad de los ecosistemas (Suárez, 1992).



**Figura 2.** Diagrama de los ambientes marinos y costeros en Bahía Málaga (Tomado y modificado de Garay, J. et al 2005).

En Bahía Málaga están representados los sistemas naturales tropicales de mayor importancia ecológica, tales como: (1) Ecosistemas y comunidades marinas de hábitats pelágicos y litorales, con presencia ocasional de colonial de corales hermatípicos; (2) Ecosistemas y comunidades de la interfase mar-tierra, con asociaciones de manglares, zonas de estuarios y deltas, playas arenosas y rocosas, así como acantilados y numerosos islotes; y (3) Comunidades y ecosistemas terrestres con bosque bastante heterogéneo de colinas y terrazas disectadas, con relieve pronunciado que incluye un conjunto heterogéneo de ríos y quebradas (ASOCODEBALPA y CVC, 1997).

La parte oeste del borde costero externo de la bahía está dominado por playas arenosas, formadas por la acumulación de arenas de origen continental sometida a la acción permanente de fuertes oleajes (Suárez, 1992). Los bordes costeros internos están fuertemente influenciados por frentes de agua dulce provenientes de las numerosas quebradas y de algunos ríos que desembocan en la bahía a través de formaciones conocidas como esteros, trayendo consigo gran cantidad de sedimentos lo que determina la acumulación en algunas zonas de lodo, formando planos de lodo (*mudflats*). La mayoría de estos planos de lodo han servido en su parte superior para el asentamiento de pequeñas asociaciones de manglares poco desarrollados, principalmente de *Rhizophora* y *Avicennia* las cuales reposan sobre fondos fango-arenosos y hasta rocosos. En otras zonas, las playas fangosas son la continuación de otras playas más estrechas y de nivel superior constituidos por gravas y cantos rodados.

En varios puntos de la bahía se encuentran pequeños islotes que poseen el mismo tipo de formación geológica de los bordes costeros. Su cercanía a ellos y la dinámica actual hacen pensar que fueron salientes costeros que se separaron por la acción de la bioerosión y erosión marina. Estos islotes presentan sustratos rocosos, con acumulación de fango, formando playas fangosas con gran cantidad de cantos y gravas. (Cenipacífico, 1986). La región sur y los márgenes centrales de la bahía presentan bordes costeros constituidos por formaciones terciarias de sedimentos consolidados, lo que da a la bahía una apariencia de costas rocosas cubiertas con bosques densos y árboles grandes. Las costas rocosas son generalmente altas y forman acantilados que caen directamente al mar o que están ligeramente separados del borde por estrechas playas rocosas o fango-rocosas, resultantes de la erosión y bioerosión de las formaciones terciarias.

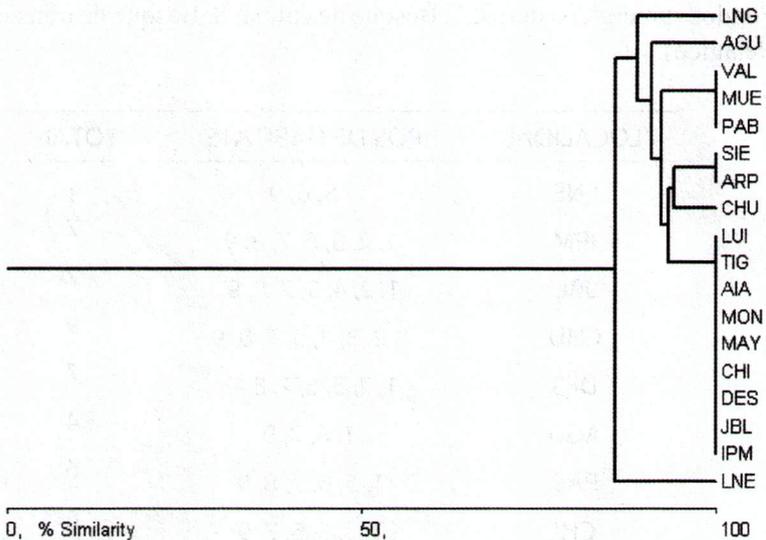
La parte interna de la bahía se caracteriza por una marcada influencia de agua dulce lo que determina cuerpos de agua de baja salinidad. En las zonas centrales se encuentran grandes planos de lodos, con formaciones de manglar más desarrollados que en otras zonas como es el caso de Valencia (VAL) y Luisico (LUI) (Tabla 3).

**Tabla 3.** Diversidad de hábitats por localidad en Bahía Málaga (1. Acantilados y playas rocosas; 2. Playas arenosas; 3. Planos lodosos con gravas o bajos; 4. Manglares; 5. Fondos sumergidos blandos; 6. Fondos sumergidos duros; 7. Bosque de colina; 8. Bosque de transición; 9. Pelágico).

LOCALIDAD	TIPOS DE HABITATS	TOTAL
LNE	5, 6, 9	3
IPM	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9	7
JBL	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9	7
CHU	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9	9
DES	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9	7
AGU	1, 6, 7, 9	4
PAB	1, 5, 6, 7, 8, 9	6
CHI	1, 3, 5, 6, 7, 9	6
MUE	3, 4, 5, 7, 8, 9	6
MAY	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9	7
LNG	5, 6, 9	3
MON	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9	7
ARP	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	8
AIA	1, 3, 4, 5, 6, 9	7
VAL	3, 4, 5, 7, 9	6
SIE	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9	8
TIG	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9	7
LUI	3, 4, 5, 6, 7, 9	7

De acuerdo con la distribución general de hábitats y diversidad, los datos arrojados por el índice de similaridad Bray-Curtis muestran tres agrupaciones: en el primer grupo las localidades de VAL, MUE y PAB, con seis hábitats cada una, en la segunda agrupación se muestra las localidades de LUI, TIG, AIA, MON, MAY, CHI, DES, JBL y IMP, que presentan siete hábitats y el tercer grupo conformado por las localidades de SIE y ARP, pues las dos presentan ocho hábitats; estas últimas hacen parte de la categoría de Alta Variedad (Figura 3).

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)



**Figura 3.** Dendrograma basado en índice de similaridad según el número de hábitats por estación

### Manglares

Al interior de la bahía se pueden localizar grandes extensiones de manglar, más desarrollado en unas zonas que en otras. Este componente florístico está directamente afectado por la alteración del equilibrio hidrodinámico de la bahía (UNAL, 1992). Un ejemplo de esto es la hipersedimentación sobre los componentes florísticos en Bahía Málaga: las grandes cantidades de sedimentos finos o arena producen mortalidad masiva de especies del manglar, al cubrir por completo sus raíces. En la mayoría de los casos, el aporte de sedimentos transforma el sustrato y se da un reemplazo gradual de la comunidad original por especies oportunistas, como sucede con los manglares de franja (Cantera, 1991).

Los ecosistemas de manglar de Bahía Málaga no sólo se ven afectados por fenómenos naturales; la colonización paulatina desde el año 1940 con la apertura de caminos por el río San Juan y la construcción de la carretera que conduce a la Base Naval desde el puerto de Buenaventura, en 1984, intensificó la colonización por la lógica facilidad de desplazamiento afectando en grandes proporciones este ecosistema por las diferentes actividades agrícolas y mineras desarrolladas (Forero et al 1992). La tala y la destrucción de zonas de manglares así como la inexistencia de valoración del ecosistema (CVC, 1998) ha ocasionado no solo la muerte de estos componentes vegetales, sino también la pérdida de un hábitat muy importante y de la principal fuente de alimento que nutre las bases de las cadenas alimenticias de zonas neríticas y oceánicas en el Pacífico colombiano. (Cantera, 1991).

### **Acantilados**

El hidrodinamismo marino (corrientes, cambios mareales, oleaje) es la principal causa de los impactos sobre los ecosistemas en Bahía Málaga debido a los procesos erosivos que se ven reflejados principalmente sobre las masas rocosas o acantilados, uno de los hábitats más representativos del área (Cantera y Contreras, 1976; Cantera et al, 1980; McLachlan y Hesp 1984; Cantera, 1991; Gonzáles, 1992). Este efecto es responsable de la formación de playas o arrecifes rocosos localizados cerca a la línea de marea baja, playas arenosas, y manglares de franja.

La acción del mar es reforzada fuertemente por algunos organismos bioerosionadores, que aceleran la caída y descomposición o meteorización de estos acantilados. El resultado final de la acción erosiva es considerable en volumen puesto que caen cerca de  $0.07 \text{ m}^3/\text{mes}/\text{m}^2$  de pared rocosa. A este acelerado proceso se debe que los acantilados se erosionen rápidamente modificando la geomorfología costera y dando lugar continuamente a islas y penínsulas (Cantera et al., 1991). Tal como sucede en Isla Palma, la cual está expuesta a fuertes corrientes mareales dada su ubicación en la zona externa de la Bahía esta isla sufre activos procesos de bioerosión lo que ha determinado la formación de extensas plataformas de abrasión de sustratos duros, dominados por rocas sedimentarias de arenisca y lodositas (U. Jorge Tadeo Lozano, 1998.)

## **Playas arenosas**

Las playas arenosas de Bahía Málaga representan uno de los ambientes marinos más extremos altamente dependientes de las condiciones físicas (McLachlan, y Hesp 1984). Estas zonas corresponden al litoral marino afectado directamente por la acción de las mareas, por ejemplo. Los principales factores a los que se encuentran sujetas las playas arenosas son: la granulometría, la estabilidad (relacionada con el oleaje), la porosidad del sustrato, la acción mecánica de las olas, la temperatura, la salinidad y la concentración de gases disueltos, teniendo en cuenta que estos factores son muy cambiantes en el espacio y tiempo determinan una variabilidad muy marcada de hábitat y son responsables de la notable pobreza específica en macrofauna. (Cantera, 1992).

El estado de conservación de las playas en el Pacífico colombiano no se ha estudiado en detalle; sin embargo, en Bahía Málaga se pueden destacar una serie de factores relacionados con su deterioro: contaminación de compuestos orgánicos persistentes (COP's), tales como hidrocarburos y organoclorados e inorgánicos como metales pesados, causados por embarcaciones que trafican constantemente hasta el muelle, (INVEMAR, 2005); contaminación por residuos sólidos como vidrios, latas, plásticos; contaminación microbiológica derivada de las aguas residuales de los asentamientos humanos de la zona como son: Juanchaco, Ladrilleros, La Base Naval, La Plata y el nuevo asentamiento de La Plata; blindaje de la playa (muelles); compactación de la arena (por turismo); extracción de arena (para construcción de viviendas) y erosión (tomado y adaptado de Ceballos, 2002). Estos factores intervienen en la pérdida de la cobertura de las playas y por consiguiente la biodiversidad de especies (Becerra et al, 1998).

## **Fondos sumergidos y Ambiente Pelágico**

Uno de los principales factores que influyen en este ambiente es la contaminación. Con respecto a la contaminación por residuos sólidos en Bahía Málaga se presenta conflicto, entre los asentamientos de Juanchaco y Ladrilleros, puesto que hay una disposición inadecuada de las basuras cerca de las viviendas y sitios públicos así como las derivadas de la actividad turística en La Plata.

## 2. ECOSISTEMAS EN FUNCIONAMIENTO Y ENLACES

La diversidad de hábitats supone trayectorias ecológicas y conectividad entre ellos, como otros valores que ofrece la Bahía de Málaga para asegurar la conservación de la diversidad biológica y genética.

### Flujo de Nutrientes

En la costa del Pacífico colombiano la mayor parte de los manglares se han desarrollado en suelos cuaternarios provenientes de la erosión continental y pequeñas fosas litorales rellenas con sedimentos, constituyéndose entonces en una comunidad que presenta como hábitat de base sustratos blandos. En algunas regiones de la costa como Bahía Málaga, los manglares crecen sobre playas fangopedregosas, formadas por la erosión activa, de formaciones sedimentarias de lodolita, arenisca y conglomerados, en la cual intervienen una serie de organismos (Prahl y Cantera, 1986) razón por la cual se conoce como bioerosión. Como esta erosión es un proceso que todavía está ocurriendo, se pueden presentar zonas terciarias, playas arenosas y manglares juntos.

Las playas juegan un papel muy importante en el mantenimiento de la alta productividad de los estuarios puesto que retienen el material detrítico producido por la continua caída de las hojas de los mangles el cual es “exportado” normalmente del estuario por las mareas. La presencia de la “barra” arenosa actúa como una trampa de nutrientes durante la bajamar, y posteriormente cuando la marea vuelve a subir, los nutrientes son exportados nuevamente a las zonas de manglar. En esta forma, tanto la energía como los nutrientes químicos son aprovechados al máximo en el interior del estuario, lo cual tiene como consecuencia una alta productividad de estos ecosistemas. En algunos casos, los acantilados y playas rocosas se presentan a modo de enclaves en las áreas de manglar y de esta manera constituyen un sustrato alternativo para las mismas especies de manglares o para especies de zonas rocosas.

Con respecto a las zonas sumergidas, en las zonas de los estuarios el sustrato del fondo es principalmente blando y está fuertemente enriquecido con el material detrítico (hojas y troncos de manglares en descomposición, es decir materia orgánica particulada) y ocasionalmente con rocas pequeñas (cantos y gravas).

## Áreas de Alimentación y Reproducción de Especies

En la dinámica del ecosistema manglar-estuario, algunos animales que llegan con la marea son los peces, dentro de los cuales son notables los tamboreros (*Sphoeroides annulatus*) y las agujas (*Hemirhamphus* spp.) y los cangrejos nadadores o jaibas (*Callinectes toxotes*).

Dentro de los organismos animales que habitan los fondos de las zonas permanentemente sumergidas se encuentran algunos celenterados como *Renilla* sp. *Pennatula* sp., moluscos infralitorales como *Northia pristin*, *Malea ringens*, *Conos patricius* y *Tellina* sp., las jaibas y peces. Muchos de estos organismos son ocasionales del manglar y dependen de la alta productividad que caracteriza este ambiente aunque no pasan todo su ciclo de vida en él. La utilización de la productividad de los manglares ocurre más frecuentemente durante las fases tempranas de desarrollo de las especies. En esta forma los manglares se constituyen en áreas nodrizas o incubadoras para un número considerable de peces, crustáceos y moluscos de importancia comercial.

El ecosistema manglar-estuario es un sitio preferencial de reproducción y alevinaje de más de 250 especies de peces marinos de importancia comercial (Rubio, 1990). La ictiofauna marina y estuarina del Valle del Cauca es altamente diversa, la presencia de 82 familias y 378 especies así lo confirman. Esta gran diversidad es posible por los numerosos hábitats disponibles para los peces y la presencia de bosques de manglares. La mayoría de los peces han sido colectados teniendo tallas muy pequeñas confirmando la importancia del ecosistema manglar-estuario. La importancia comercial de la ictiofauna marina es muy grande, más del 80% de las especies hacen parte de las pesquerías artesanales de nuestra costa durante todo el ciclo anual. En orden de importancia se puede mencionar las especies de las familias Scianidae (42 especies), Carangidae (26), Haemulidae (21), Serranidae (17), Aridae (11). Otros dos grupos de organismos que llegan a los manglares a reproducirse y donde viven las fases tempranas de su desarrollo son los camarones marinos (Familia Penaeidae) y los camarones de agua dulce (Familia Palaemonidae).

La mayoría de los vertebrados terrestres son visitantes del manglar aunque hay algunos que pasan gran parte de su vida en ellos cumpliendo papeles ecológicos muy importantes: reptiles como los basiliscos, cruzarroyos o jesucristos (*Basiliscus basiliscus* y *Basiliscus galeritus*) y las iguanas (*Iguana iguana*); aves como el *Amazilia tzacatl* que poliniza las flores de *Pelliciera rhizophorae*, las de la familia Psittacidae que usan los termiteros para anidar, los pelícanos y algunas garzas pueden pernoctar en las copas de

los árboles y chorlitos y otras especies de garzas (Scolopacidae, Charadriidae) que buscan su alimento entre los crustáceos, moluscos y poliquetos de planos lodosos; mamíferos como *Procyon cancrivorus* (mapache) que llega a buscar cangrejos y moluscos para su alimentación, *Lutra longicaudus* (nutria) que se alimenta principalmente de peces, y otros mamíferos como venados, tatabros, guaguas, tigrillos entran en busca de alimento.

### Especies migratorias

Bahía Málaga es una de las principales localidades para la avifauna marina y playera del Pacífico colombiano, en esta zona se han registrado hasta la fecha 24 especies de estas aves que usan el área en algún momento del año; de éstas doce son de avistamiento frecuente y solo dos tienen colonias permanentes en el área. Estas especies hacen uso de la Bahía de Málaga básicamente para tres aspectos importantes en su ciclo natural: anidación, alimentación y descanso.

Bahía Málaga constituye una de las 10 áreas identificadas como colonia de anidación para aves marinas a lo largo de la costa del Pacífico de Colombia. Isla Palma constituye una colonia de reproducción activa desde hace muchos años. Esta isla se encuentra ubicada a la entrada de Bahía Málaga y bajo protección de la Armada Nacional. Alberga colonias residentes y anidantes de fragatas (*F. magnificens*) y pelícanos (*P. occidentalis*). Aunque no se tienen registros de anidación de *Sula nebouxii* (piquero de patas azules) en el área, el elevado número de individuos registrados ocasionalmente hace pensar que, o puede haber una colonia de cría en las cercanías de la bahía aún sin detectar, o que en épocas de alteraciones oceanográficas significativas como el fenómeno del Niño, es refugio adecuado para poblaciones provenientes del sur (Perú y Ecuador). También es un área en que permanentemente se observan grupos de aves marinas y playeras en actividad alimentándose de pequeñas presas que capturan bien sea en el mar o en las playas y planos de lodo que quedan descubiertos en marea baja. De igual forma se sabe que la vegetación circundante y en las zonas de bajamar menos perturbadas es utilizada por pelícanos, fragatas, gaviotas, gaviotines y playeros migratorios como sitio de descanso, sin mencionar a Isla Palma que es la colonia permanente de área.

La ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae*, el cetáceo más característico y común en la costa del Pacífico está presente cada año entre junio y noviembre, concentrándose en zonas como Gorgona, Golfo de Tribugá y Bahía Málaga, después de una migración de 8.500 km desde la Península Antártica y el Estrecho de Magallanes en Chile (Stone et al., 1990,

Gibbons et al., 2003, Stevick et al., 2004). Entre los sitios de concentración reproductiva de la jorobada en el Pacífico de Colombia, Bahía Málaga (localizada 24 millas al noroeste de Buenaventura, en el Valle del Cauca) se destaca por la importancia y representatividad en cuanto a ser zona de crianza de ballenatos. Sus aguas costeras son someras y cálidas, condiciones requeridas principalmente por las madres con sus crías. Los grupos con cría alcanzan entre el 58% y 71% del total de grupos observados y se asocian preferentemente con los sectores cercanos a Isla Palma, alrededor de los bajos de Negritos y el interior de la bahía, es decir, las zonas cercanas a la costa con profundidades menores a 25 metros. La tasa cruda anual de nacimiento es alta, entre 0,19 y 0,28 ballenatos/individuo, es decir entre un 19% y 28% (Fundación Yubarta, 1999; Flórez-González et al., 2003), una de las más altas conocidas en el mundo (Clapham y Mead, 1999).

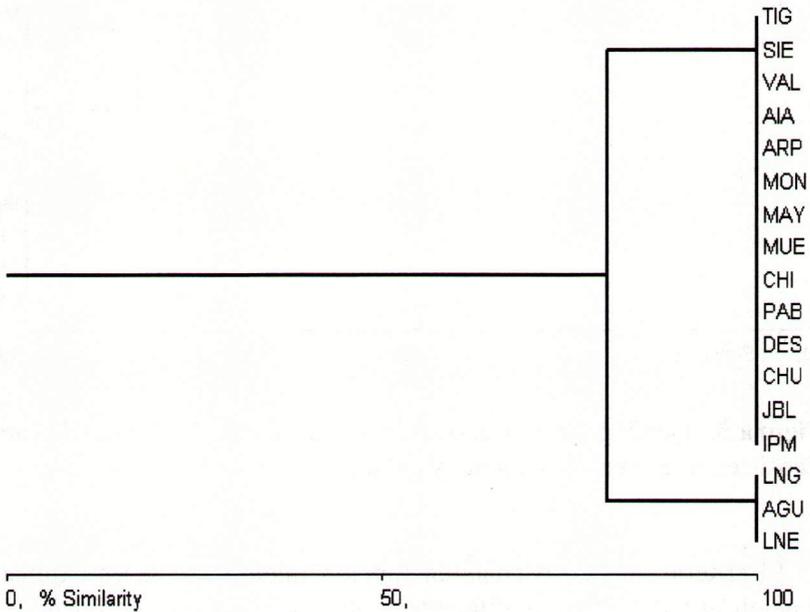
De acuerdo a lo anterior, la calificación obtenida en la escala numérica de 1 a 4 para los criterios de Diversidad de Hábitats y Ecosistemas en Funcionamiento y Enlaces se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Valoración de los criterios por localidades.

Localidad	Criterio 1	Criterio 2	Total
LNE	2	4	6
IPM	3	4	7
JBL	3	2	5
CHU	3	1	4
DES	3	1	4
AGU	2	3	5
PAB	3	1	4
CHI	3	4	7
MUE	3	4	7
MAY	3	3	6
LNG	2	4	6
MON	3	4	7
ARP	3	2	5
AIA	3	2	5
VAL	3	4	7
SIE	3	2	5
TIG	3	2	5
LUI	3	4	7
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>102</b>

Según la similaridad respecto a la valoración del criterio Diversidad de Hábitats (Figura 4), se muestra la agrupación de LNE, LNG, AGU, por tener mediana variedad respecto a las otras. Esto se justifica con el hecho de que las tres localidades presentan 3 y 4 hábitats respectivamente. Para el caso de LNE y LNG, por constituirse a modo de riscales, su condición de insularidad explica su menor diversidad.

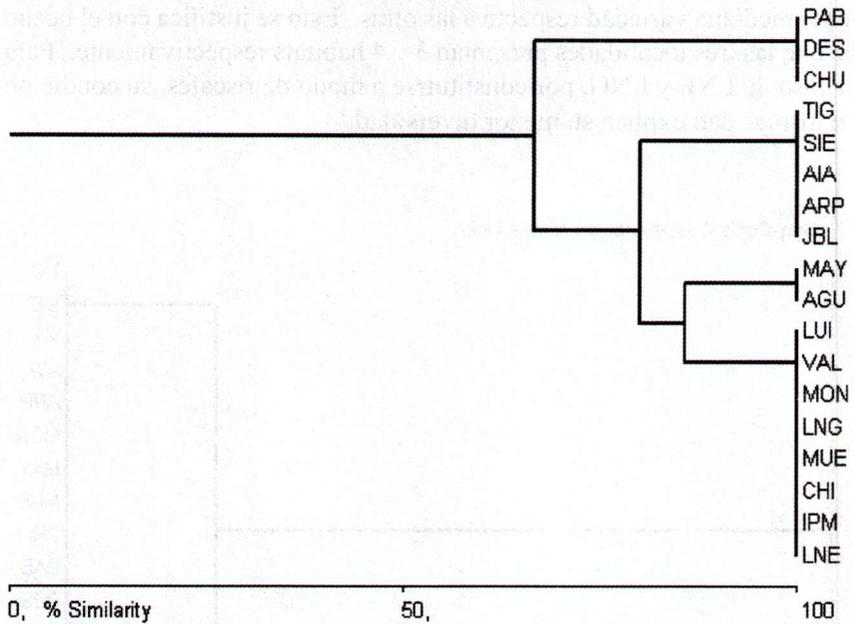
Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)



**Figura 4.** Dendrograma basado en Índice de Similaridad para el criterio Diversidad de Hábitats.

Con base en el criterio Ecosistemas en Funcionamiento y Enlaces, los análisis Cluster muestran la distribución de las localidades en cuatro grupos (Figura 5).

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)



**Figura 5.** Dendrograma basado en Índice de Similitud para el criterio Ecosistemas en funcionamiento y enlaces.

El criterio de Ecosistemas en funcionamiento y enlaces explica la función que cumplen los diferentes hábitats en cuanto a alimentación, hábitat, cría y reproducción, como sucede en las localidades de Luisico (LUI), Valencia (VAL), Los Monos (MON), Los Negros (LNG), Los Negritos (LNE), La Muerte (MUE), Curichiche (CHI) e Isla Palma (IPM). Para la valoración de los criterios se tuvieron en cuenta los resultados del análisis de similitud y la calificación más alta por criterio por localidad.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio los valores obtenidos para los dos criterios de conservación mostraron igual significancia. Esto debido a que la diversidad de hábitats desempeña un papel importante en el funcionamiento de los ecosistemas e influye en procesos fundamentales como el flujo de nutrientes y regulan la disponibilidad de recursos para muchas especies, como lo reportado por Greenfacts en el estudio Ecosistemas y Bienestar del Hombre: Síntesis de Biodiversidad bajo La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM) (ONU, 2005).

Bahía Málaga presenta una alta variedad de hábitats, representativos de la costa del Pacífico colombiano, comparables con aquellos que poseen Áreas Protegidas del actual Sistema de Parques Nacionales Naturales tales como Gorgona y Utría (MMA-UAESPNN, 1995). En lo referente a los criterios sobre biodiversidad, PNUMA (1994) afirma que las áreas protegidas se establecerán para conservar, mantener y restaurar, en particular (Art.4): (1) Hábitats representativos de los ecosistemas costeros y marinos con las dimensiones adecuadas para asegurar su viabilidad a largo plazo, así como la conservación de la diversidad biológica y genética.

El Criterio de Ecosistemas en funcionamiento y enlaces también es importante en Bahía Málaga. Según Escobar (1995), se le debe conceder Alta Prioridad a las áreas que requieren protección para salvaguardar su valor especial y mantener sus beneficios a aquellas que sostienen procesos vitales en los ecosistemas. De la misma manera, la diversidad de hábitats supone trayectorias ecológicas y conectividad entre hábitats, como otros valores que ofrece Bahía Málaga para asegurar la conservación de la diversidad biológica y genética. Friedlander (2003), comenta que la identificación de trayectorias ecológicas y la conectividad entre hábitats ayudan al diseño de reservas marinas.

Con base en los criterios para la selección de Áreas Marinas Protegidas, relacionadas con los hábitats y ecosistemas, se puede afirmar que Bahía Málaga es un área importante para la conservación dado los atributos biológicos y ecológicos que presenta, y que de manera homogénea se distribuye entre los diferentes sectores de la Bahía. La condición de Naturalidad hace de Bahía Málaga un escenario de conservación de especies y ecosistemas marinos y costeros. Planteamiento que coincide con organizaciones como WWF, Fundación Ecotrópico, CECOIN (2001), quienes califican a Bahía Málaga como un área de importancia para la conservación por su Prioridad Biológica Alta y su Baja Vulnerabilidad.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en el marco del proyecto “Valoración de la biodiversidad marina y costera de la Bahía de Málaga (Valle del Cauca, Pacífico colombiano Número No. 210509-16821 de Colciencias): uno de los insumos para respaldar su declaratoria como área protegida”, ejecutado por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andreís (INVEMAR), la Universidad del Valle (UNIVALLE) y el Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca (INCIVA) con el apoyo financiero de COLCIENCIAS.

## BIBLIOGRAFÍA

Agardy, M. 1994. Advances in marine conservation, the role of marine protected areas. *Trends Ecol. Evol.* 9, 267-270.

\_\_\_\_\_, T. 1997. *Marine Protected Areas and Ocean Conservation*. R.G. Landes Company and Academic Press, San Diego, 244 pág.

Agencia Universitaria de Periodismo Científico. 2005 Universidad del Valle: Bahía Málaga: sitio preferido por las ballenas jorobadas.

Asociación Comunitaria para el Desarrollo y la Defensa del balneario del Pacífico- ASOCODEBALPA - CVC. 1997. Plan comunitario ambiental de Bahía Málaga, municipio de Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia. Bib. Centro de Datos para la Conservación (CDC) - CVC. Ejemplar 1 197ASO O.

Benoit, F. 1996. Conservación *in situ* en Parques y Reservas Nacionales del SNASPE y Santuarios de la Naturaleza

Callum M. y J. Hawkins. 2000. Reservas Marinas Totalmente Protegidas: Una Guía. Campaña Mares en Peligro del WWF y Environment Department, University of York, Reino Unido.

Cantera, J. y R. Contreras. 1976. Notas sobre la ecología de los moluscos asociados al ecosistema de manglar en la costa Pacífica colombiana.

Cantera, J. 1991a. Efectos de las perturbaciones naturales y antropogénicas sobre las comunidades litorales de la Costa Pacífica del Valle del Cauca. Memorias Primer Simposio Nacional de Fauna del Valle del Cauca. 140-157.

\_\_\_\_\_, 1991b. Efectos de las perturbaciones sobre las comunidades bentónicas litorales de las Bahías de Málaga y Buenaventura.

\_\_\_\_\_, y Blanco. 1995. Discusión taxonómica de las especies de *Litophaga* perforadoras de acantilados terciarios en la costa pacífica colombiana.

\_\_\_\_\_, y J. Restrepo. 1995. Delta del Río San Juan, Bahías de Málaga y Buenaventura, Pacífico Colombiano. Centro Editorial Facultad de Ciencias de la Universidad del Valle, Cali, 344 p.

\_\_\_\_\_, R. Neira y J. Tovar. 1992. Efectos de la Polución Domestica sobre la Macrofauna Bentónica de Sustratos Blandos en la Costa Pacífica Colombiana. Págs.21-25, Departamento de Biología, Universidad del Valle.

Ceballos, F. 2002. Estado de las playas en Colombia En: Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia : año 2002.—2003, p.152-159.

Centro de Investigaciones Marinas y Tecnológicas del Pacífico – CENIPACÍFICO – 1986. Impacto Ambiental en Bahía Málaga como consecuencia de los Desarrollos de la Base Naval del Pacífico y Carretera de Acceso.

Clapham, A. y B. Mead 1999. *Megáptera novaeangliae*. Mammalian Species 604: 1-9.

Comisión Permanente del Pacífico Sur – CPPS-. 2006. Consulta de Expertos sobre Los Procesos de Regulación del Acceso a la Pesca y La Sostenibilidad de Las Pesquerías en pequeña escala en América Latina.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. 1998. Taller regional sobre la implementación de la política Nacional de manejo integrado de zonas costeras en el Valle del Cauca.

Escobar, J. 1995. “El papel del Estado en la Conservación y uso sostenible de la biodiversidad costera y marina”. CEPAL. 70p.

Gobernación del Valle e Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas–INCIVA. 1999. Propuesta: Creación de la Reserva de Biosfera Bahía Málaga – Bajo San Juan (Buenaventura – Valle del Cauca).

Jockey, H. y L. Branco. 1997. Visión para la biodiversidad de las Islas Galápagos. Basada en las actas del taller internacional de biólogos de la conservación, llevado a cabo en Galápagos en mayo de 1999.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras de Colombia, INVEMAR. 2005. Catálogo en línea. RED CAM. Estado de los ambientes marinos y costeros.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. IGAC. 1995. Suelos de Colombia. Origen, evolución, clasificación, distribución y uso. Subdirección de agrología. Santafé de Bogotá. Colombia.

Kelleger, H. y R. Hudson. 1988. Cuestiones y consideraciones que deben abordarse con objeto de determinar las opciones realistas para el manejo de las áreas de arrecifes de coral.

\_\_\_\_\_, y Kenchington. 1992. Informe sobre el desarrollo y la conservación marina.

MMA- UAESPNN. 1995. "Plan Nacional Director del Sistema de Parques Nacionales y otras Áreas Protegidas". Santafé de Bogotá.

Mclachlan, A. y P. Hesp. 1984. Faunal response to morphology and water circulation of a sandy beach with cusp. *Mar. Ecol.*

Morales, G. 1998. Flujo energético y disponibilidad de hábitats de forrajeo para las aves marinas y playeras del Pacífico Colombiano. Proyecto de tesis, Facultad de Ciencias, Programa de Biología Marina, Universidad del Valle. e Bogotá 199 p.

Nilsson, S. y A. Shvidenko. 1998. "Is Sustainable Development of the Russian Forest Sector Possible?" IUFRO Occasional Paper No. 11, International Union of Forestry Research Organizations (IUFRO), Vienna, Austria.

Organizacion de las Naciones Unidas. ONU. 2005. Greenfacts. Estudio Ecosistemas y Bienestar del Hombre: Síntesis de Biodiversidad bajo La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM)

PNUMA, 1994. "Directrices y criterios comunes para la región del Gran Caribe para la identificación, selección establecimiento y gestión de áreas protegidas de interés nacional". 21p.

Parques Nacionales de Colombia. 2005. Áreas protegidas en Colombia. On line Internet: [Áreas Protegidas en Colombia.htm](#).

Roberts, C. y Polunin, N. 1991. Are marine reserve effective in management of reef fisheries. *Rev. Fish. Biol. Fish.* 1, 65-91.

\_\_\_\_\_, y G. Hawkins. 2000. Definición de Criterios Ecológicos, Sociales, Económicos y Político – Administrativos para la Delimitación de Áreas Marinas Protegidas.

Salm, H. y B. Clark. 1984. Modelo de un Plan de Manejo para Áreas Amaronas Protegidas.

\_\_\_\_\_, y Price. 1995. Estudio de áreas potenciales de reservas y parques marinos. Universidad Austral de Chile.

Plan Development Team. 1990. The potential of marine fishery reserves for reef fish management in the Us southern Atlantic. NOAA technical Memorandum NMFS-SEFC-261.

Rubio, E. 1990. Situación actual del conocimiento de la Ictiofauna Marina y Estuarina en la Costa Pacífica del Valle del Cauca. Memorias Primer Simposio Nacional de Fauna del Valle del Cauca. 297-309.

Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) 2001. Que es el sistema Nacional de áreas protegidas (SINAP).

Universidad del Valle. 1992. principales tensores y su efecto sobre la estructura de un manglar que bordea una población humana en Juanchaco.l

Universidad Jorge Tadeo Lozano. 1998. Seminario Nacional de la Ciencia y Tecnologías del Mar. Diciembre 5, 6 y 7 de 1998. Bogotá – Colombia.

# 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 30

Número 86-87

2008



I N C I V A

## **CESPEDESIA**

Publicación en honor al científico y prócer de la Independencia de Colombia  
**JUAN MARÍA CÉSPEDES (1774 - 1848)**

\*

Dedicada a la divulgación de investigaciones  
científicas del patrimonio natural y cultural

Boletín Científico de la Gobernación del Valle del Cauca editado por

## **INCIVA**

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

\*

Registrado en la Sección de Registro de la Propiedad Intelectual  
y Publicaciones del Ministerio de Gobierno. Resolución No. 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, Cali - Colombia o Apartado Aéreo 2705  
Correo electrónico: [cespedesia.inciva@gmail.com](mailto:cespedesia.inciva@gmail.com)  
[divulgacion@inciva.gov.co](mailto:divulgacion@inciva.gov.co)  
PBX 57 2 5146848  
[www.inciva.org](http://www.inciva.org)

\*

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

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

**Misión**

El INCIVA es una institución pública de investigación que desarrolla, estimula, apoya y ejecuta procesos de apropiación, generación y divulgación del conocimiento, para la conservación, preservación y uso del patrimonio natural y cultural del Valle del Cauca y de la región con responsabilidad ambiental, política, social, económica y cultural.



# Cespedesia

---

---

Volumen 30

Número 86 - 87

2008

---

---

Editor: **Germán Parra Valencia M.Sc Ecología**  
Asistente Editorial: **Liliana García Meneses – Comunicadora Social**

## CONTENIDO

**NOTAS EDITORIALES** ..... 4

### ARTÍCULOS

- Arqueología en Tuluá, sitio Bocas de Tuluá, vestigios del complejo Guabas – Buga, Valle del Cauca, Colombia  
**Alexánder Clavijo Sánchez, Gustavo Adolfo Cabal Martínez** ..... 5
- Composición y estructura de la avifauna en la reserva Bosque de Yotoco, una propuesta de sitio AICA para el departamento del Valle del Cauca, Colombia  
**Germán Morales, Carmen Leonor Herrera Vargas &, Valentín Hidalgo** ..... 47
- Diversidad específica de Anfibios y Reptiles en zonas bajas del Pacífico del Valle del Cauca.  
**Julián Andrés Velasco, Andres Quintero Angel, Mario F. Garcés** ..... 81
- Fortalecimiento de los criterios de conservación aplicados a la biodiversidad marina y costera de Bahía Málaga, costa Pacífica del Valle del Cauca, Colombia  
**María Fernanda Molina O. Silvana Espinosa G. y Germán Parra V.** ..... 95

## NOTAS EDITORIALES

Registramos con complacencia la expedición de la Ley 1185 de 2008 que modificó y adicionó artículos a la Ley General de Cultura (397 de 1997); con esta ley la Nación tiene a disposición un instrumento legal efectivo para la protección del patrimonio cultural.

La Ley General de Cultura expresa de manera tajante e inequívoca cuales elementos integran el Patrimonio Cultural de la Nación y determina de manera explícita que es el Patrimonio Arqueológico.

Otros temas claramente estipulados en la Ley 1185 de este año, se refieren al Sistema Nacional de Patrimonio Cultural, a como quedan integrados los Consejos Nacional, Departamental y Distrital de Patrimonio Cultural, a cual es el procedimiento para declarar bienes de interés cultural. Explicita en qué consiste el Régimen Especial de Protección de los Bienes de Interés Cultural, se refiere a los Planes Especiales de Manejo y Protección y su incorporación a los Planes de Ordenamiento Territorial. De igual manera define a quienes les corresponde realizar el inventario y registro de Bienes del Patrimonio Cultural.

Felicitaciones al Ministerio de Cultura, al Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH y al Congreso de la Republica por la expedición de esta ley.

Infortunadamente, la conservación del patrimonio natural de la nación no posee una normatividad tan explícita. La denominación de patrimonio natural que se maneja en Colombia es adoptada de la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural y acogida por Ley 45 de 1983. En ella consideran como patrimonio natural los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas, grupos de esas formaciones o zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animales y vegetales amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.

Esta visión monumentalista de patrimonio natural está afectando la conservación de los ecosistemas estratégicos locales o regionales que tienen alta importancia por sus bienes y servicios pero que no tienen la cualidad de excepcional, y por lo tanto su protección implica que sea necesario recurrir a la dispersa normatividad ambiental existente en Colombia.

Siendo uno de los objetivos de *Cespedesia* como publicación científica del INCIVA, contribuir a la conservación del patrimonio natural y cultural del Valle del Cauca y de la región, da cabida en este número a artículos científicos que propenden y contribuyen para la conservación de ese patrimonio.

Este número se abre con el artículo “Arqueología en Tuluá, sitio Bocas de Tuluá, vestigio del complejo Guabas- Buga, Valledel Cauca, Colombia”, resultado de una investigación realizada por los arqueólogos Alexander Clavijo Sanchez y Gustavo Adolfo Cabal Martínez, quienes a partir de la aparición accidental de un sitio arqueológico ocasionado por la creciente de una acequia que une las aguas de los ríos Morales y Tuluá, lograron no solo el salvamento de vestigios arqueológicos y frenar el saqueo que se estaba produciendo, sino que además entre los años 2006 y 2007 realizaron un proyecto de investigación que incluyó la prospección del área, lo que permitió elaborar el primer diagnóstico de la arqueología funeraria de los habitantes precolombinos del periodo tardío en el área del actual municipio de Tuluá.

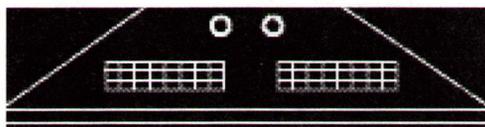
Posteriormente se presenta el resultado del estudio de la “Composición y la Estructura de la Avifauna en la Reserva Bosque de Yotoco, un propuesta de sitio AICA para el departamento del Valle del Cauca, Colombia”, realizado entre el 2005 y el 2007, por el profesor Germán Morales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira y los investigadores asociados Carmen Leonor Herrera y Valentín Hidalgo del grupo de Investigación UN-GIPTDS, en donde se describen los gremios tróficos y tipos de hábitats y ecosistemas de 110 especies de aves y se espera que su ubicación bajo alguna categoría de Amenaza y las endémicas encontradas en esa reserva sirvan de base para la declaratoria del Bosque de Yotoco como sitio AICAS .

El artículo, “Diversidad específica de Anfibios y Reptiles en Zonas Bajas del Pacífico del Valle del Cauca” del investigador Julián Andrés Velasco del Programa Colombia Wildlife Conservation Society, Cali, Colombia y los investigadores del Grupo de Ecología Animal del Departamento de Biología de la Universidad del Valle, Andrés Quintero A. y Mario F.Garcés R. realizado entre los años 2003 y 2007, muestra 27 especies de anfibios y 51 especies de reptiles entre ellas dos especies amenazadas y exponen como de continuar con acciones antrópicas como la alteración de hábitats y la cacería selectiva pueden disminuir peligrosamente las poblaciones de esas especies.

Concluye este número con el artículo “Fortalecimiento de los Criterios de Conservación aplicados a la Biodiversidad Marina y Costera de Bahía Málaga, Costa del Pacífico, Valle del Cauca, Colombia”, de María Fernanda Molina, estudiante de Ecología de la Fundación Universitaria de Popayán, como parte de su tesis de pregrado y uno de los resultados del proyecto “Valoración de la biodiversidad marina y costera de la Bahía de Málaga” realizado en el año 2007 por investigadores del INVEMAR, Universidad del Valle e INCIVA con la financiación de Colciencias. El artículo expone la diversidad de hábitats y el funcionamiento y el enlace de los mismos como criterios de conservación; los análisis realizados permiten deducir que Bahía Málaga es un escenario ideal para la conservación de especies y ecosistemas marino costeros, lo que coincide con las opiniones de expertos que califican la bahía como área de importancia para la conservación de la biodiversidad.

### **Germán Parra Valencia**

Editor



## ARQUEOLOGÍA EN TULUÁ, SITIO BOCAS DE TULUÁ, VESTIGIOS DEL COMPLEJO GUABAS BUGA

Alexánder Clavijo Sánchez<sup>1</sup>, Gustavo Adolfo Cabal Martínez<sup>2</sup>

### RESUMEN

En el año de 2006, se hizo el análisis de un sector que fue alterado por actividades previas de saqueo, dentro del cual se obtuvo los resultados de un entierro precolombino del período Quimbaya tardío, del estilo Guabas Buga (siglo X-XVI d.C). Este entierro reportó la presencia de dicho estilo en sectores del municipio actual de Tuluá, próximas a los ríos Tuluá y Morales, en un sector que desemboca al río Cauca. El entierro de un infante masculino permitió plantear que las comunidades asentadas allí en la época precolombina, generaban espacios rituales como cementerios dentro de sus actividades cotidianas, y adornaban con ajuares funerarios sus entierros. Por otro lado es importante señalar que la alta sedimentación del sector, provocó una reconfiguración del sitio, dentro de la cual es muy difícil evidenciar contextos antrópicos precolombinos antes de 300 cm de profundidad, por lo cual hay que emprender trabajos de prospección distintos a los tradicionales haciendo un énfasis en excavaciones de prueba de 2 x 1 metro, para poder detectar contextos domésticos de este estilo arqueológico Guabas Buga.

**Palabras Claves:** Arqueología preventiva, Guabas - Buga, Quimbaya tardío, Período tardío.

---

<sup>1</sup>Arqueólogo INCIVA

<sup>2</sup>Asociado INCIVA

## ABSTRACT

In the year 2006, we did the analysis of a sector that was altered by previous activities of flooding, in which results we obtained a pre-Columbian burial of the late Quimbaya period and Guabas Buga style (X-XVI century AD). This burial reported the presence of that style in sections in the present municipality of Tuluá, close to Tuluá and Morales rivers, in an area that flows into the Cauca river. The burial of a male infant allowed to argue that communities settled there in pre-Columbian times generated burial ritual spaces within their daily activities, and garnished with grave goods their burials. On the other hand, it is important to note that high sedimentation rates in the region, led to a reconfiguration of the site, within which is very difficult to demonstrate pre-Columbian anthropogenic contexts within 300 cm deep. Nontraditional survey work must be undertaken with emphasis on test excavations of 2 x 1 meter in order to detect domestic contexts of the Guabas Buga archaeological style

**Key Words:** Preventive archaeology, Guabas - Buga, Quimbaya tardío, Late period.

## INTRODUCCIÓN

Durante el mes de junio de 2006 se presentó un evento de alteración de un sitio arqueológico debido a su aparición accidental ocasionada por la creciente súbita de un paso de agua denominado por la comunidad como La Alcantarilla. Este paso de agua que une las aguas del río Morales con las del río Tuluá, es utilizado por los finqueros de la región para el riego de los cultivos. El evento se presentó en la finca El Nilo, corregimiento de Bocas de Tuluá del municipio de Tuluá, sobre la margen derecha del paso de agua citado. Este evento de alteración del contexto arqueológico produjo un impacto en la comunidad local e incluso nacional, ya que fue divulgado por medios de comunicación como el diario El Tabloide de Tuluá y por uno de los canales privados de televisión nacional. La información permitió a las autoridades municipales de Tuluá ponerse al tanto de la situación y por medio del Departamento de Arte y Cultura del municipio se solicitó la opinión técnica de los antropólogos del Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca INCIVA, sobre los pasos a seguir en un evento de esta naturaleza.

Así se concertó un equipo conformado por las instituciones de orden municipal y departamental, con el cual de acuerdo a legalidad colombiana, se realizaría un ejercicio de protección y recuperación del patrimonio cultural de la nación, alterado por eventos naturales y personas que desconocen los pasos a seguir en situaciones de esta índole y que guiadas por la curiosidad y quizá el interés económico, estaban atentando contra el patrimonio nacional.

El equipo realizó una visita al sitio alterado y constató la presencia de un evento de saqueo de al menos una tumba prehispánica con vasijas probablemente del denominado Estilo Guabas-Buga. Las vasijas observadas se encontraban acompañadas de algunos fragmentos de huesos humanos. El sitio de donde provenían los fragmentos se encontraba en una pequeña elevación que se había transformado en jarillón, lo que hizo vulnerable el sitio arqueológico debido a la erosión causada por el paso de agua.

Por medio de la visita y por acuerdos posteriores a ella, se realizó un proyecto de investigación que incluyó, aparte del salvamento, una prospección en toda la zona que irrigan los ríos Tuluá y Morales en el noroccidente de Tuluá. Posteriormente se aprobó ejecutar en una primera fase el salvamento sobre el sitio afectado y se aplazó para una subsiguiente la prospección, dejando sentado que sin ésta fase el salvamento quedaría fuera de un estudio serio de arqueología. Por lo tanto se diseñó un plan rápido de recuperación de la posible forma de la arquitectura funeraria de la tumba o tumbas guaqueadas y la evaluación del sector alledaño para tratar de contextualizar lo alterado por medio de excavaciones técnicas, con el fin de acceder a un primer diagnóstico de la arqueología funeraria de los habitantes precolombinos del período tardío del municipio de Tuluá.

El trabajo propuesto fue posible llevarlo a cabo siete meses después, en los meses de enero y febrero de 2007 y presenta como resultado este informe final en el que se exponen los resultados del trabajo técnico de excavación, la interpretación de los hallazgos producto de la alteración del sitio antes de la excavación de los arqueólogos, algunas implicaciones del evento en términos arqueológicos y culturales y por último, algunas propuestas y guías para la mediación del patrimonio arqueológico como constructor de identidad, facilitador para la educación y potenciador de la gestión cultural y turística.

### LOCALIZACIÓN GENERAL

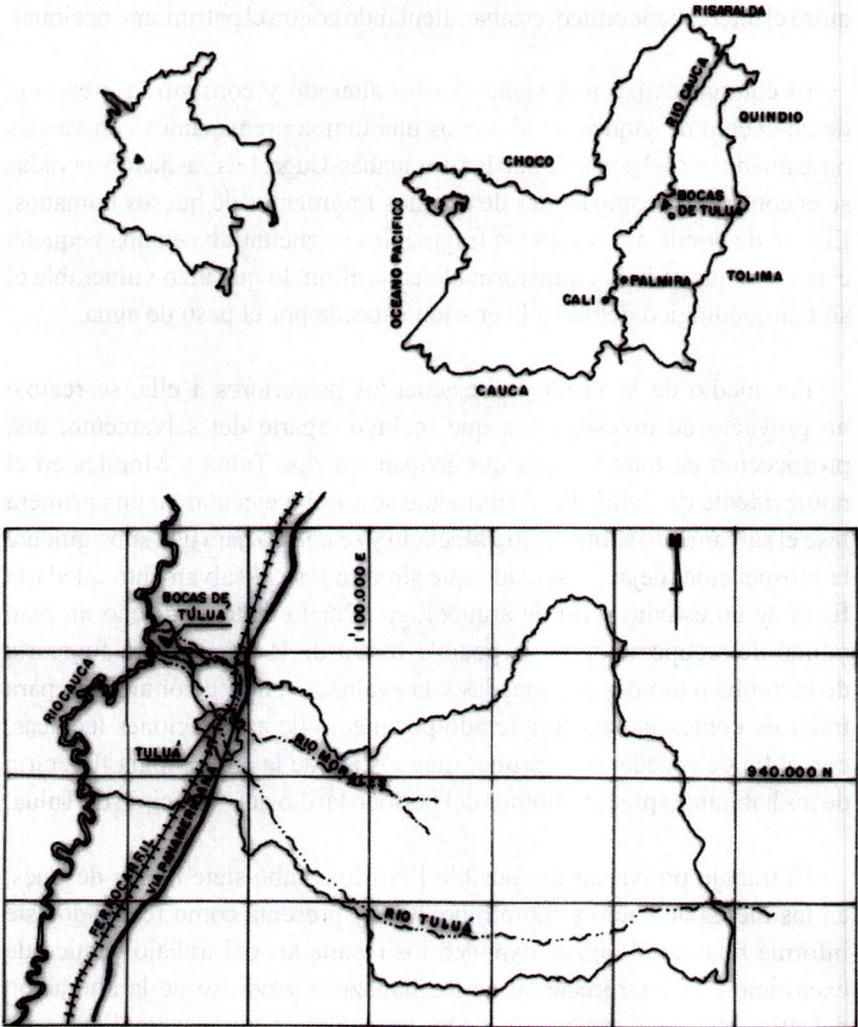


Figura 1

## Ubicación general del sitio

Las labores arqueológicas se desarrollaron en el centro del departamento del Valle del Cauca, en el nor-occidente del municipio de Tuluá, en el corregimiento de Bocas de Tuluá, finca El Nilo. Este sector del Valle del Cauca se encuentra en la parte de plana del departamento en medio de las Cordilleras Central y Occidental, y está regado por diversos ríos y corrientes que corren en sentido oriente-occidente desde la Cordillera Central y van a desembocar en el río Cauca. La zona en donde desembocan los ríos Tuluá y Morales, se encuentra en un gran meandro del río Cauca, lo que insinúa que en épocas muy húmedas se presentaron grandes inundaciones en la zona, como lo demuestran las acumulaciones de arena que se presentan en los perfiles de las excavaciones (Ingeominas, 2001), (Figura 1).

Muchos de estos eventos similares a la laguna de Sonso son reportados en los planos de la comisión Corográfica. Estos eventos son posibles en un valle geográfico como el del río Cauca, en el que se presenta una pendiente muy pequeña en la que los aumentos en los niveles del cauce en épocas húmedas produce desbordamientos y zonas anegadizas, lo que hizo pensar a los arqueólogos que no fue posible su poblamiento en épocas anteriores al siglo X de nuestra era (Cubillos 1984: 156), pero que fue revaluada con el descubrimiento de sitios tempranos como los encontrados en Palmira (Cardale et al 1995, Blanco et al. 1998), desconociendo de antemano la capacidad adaptativa de los nativos, quienes construyeron adecuaciones en zonas anegadizas como el bajo Río San Jorge (Plazas y Falchetti 1981: 19-28), Malagana (Cardale et al 1995), así mismo en el estudio sobre los predios donde se construye el Estadio del Deportivo Cali, en Palmira, evidenció una compleja red de zanjas de drenaje prehispánicas que controlaron el nivel freático del lugar, asociadas a un cementerio temprano perteneciente al período Malagana (Blanco et al. 2004).

Puntualmente la excavación se realizó en el sitio con coordenadas planas 4°08'45" Norte y 76°13'59" Oeste, en la finca El Nilo, sobre la margen derecha de un paso de agua posiblemente de origen artificial que recoge parte de las aguas del río Morales y las lleva la río Tuluá, este paso de agua es utilizado para los cultivos de caña de azúcar. Este paso de agua fue profundizado para acopiar más cantidad de agua, como efecto de esta nueva cantidad de agua se presentó un desprendimiento del talud del jarillón occidental, en donde se halló el contexto arqueológico (Figuras 3 y 5).

## SITIOS CON CERÁMICA ESTILO GUABAS BUGA

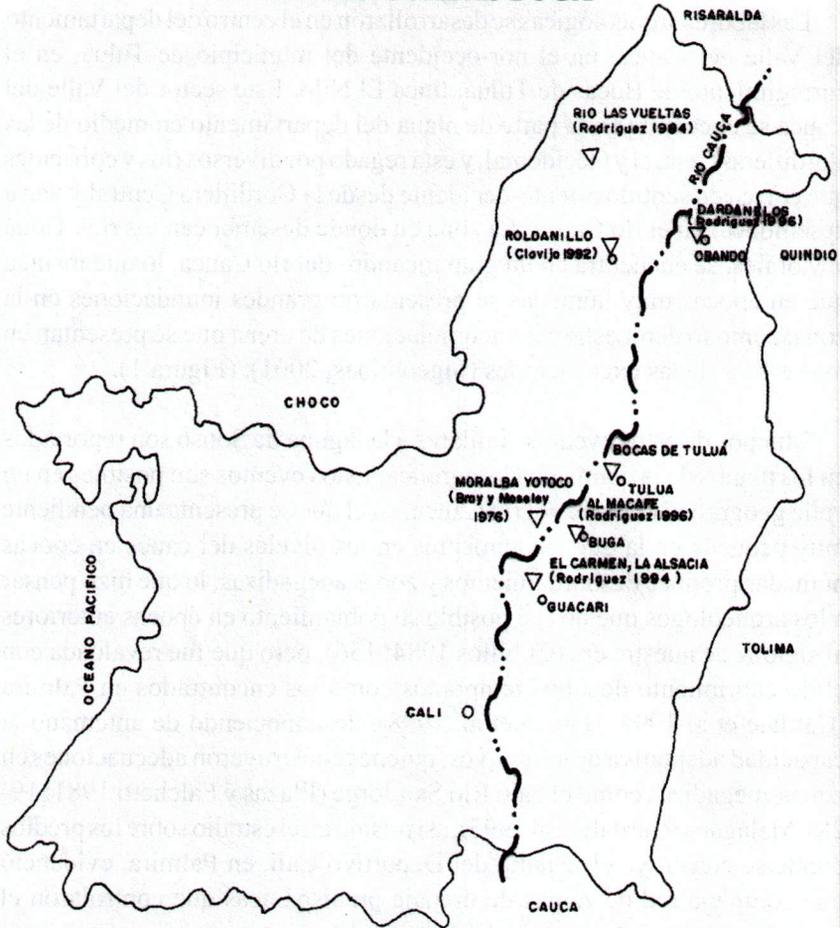


Figura 2

Actualmente la topografía parece haber sido explanada para mejorar la productividad en cuanto a posibilidad de mecanización y regadío, como en otras partes del Valle geográfico del río Cauca en el departamento del Valle del Cauca, este tipo de trabajos no permite conocer, al menos a simple vista, si existieron adecuaciones prehispánicas para controlar o vivir en condiciones de pantano o lagunas. Es posible que el paisaje presentara algunas pequeñas ondulaciones de las que no queda rastro alguno (Figura 5).

El acceso al sitio se presenta por una vía secundaria que conecta a la cabecera municipal de Tuluá con la vereda Bocas de Tuluá, esta vía se encuentra en proceso de pavimentación, en el momento en el que la vía cruza el paso de agua que conecta al río Morales con el Tuluá, se sigue bordeando este paso de agua por su margen derecha en predios de la finca El Nilo, y a 400 metros de la vía se encuentra el sitio arqueológico en una suerte de jarillón que separa el paso de aguas de los cultivos de caña de azúcar actuales (Figura 3).

### SITIOS ARQUEOLÓGICOS DEL MUNICIPIO DE TULUÁ

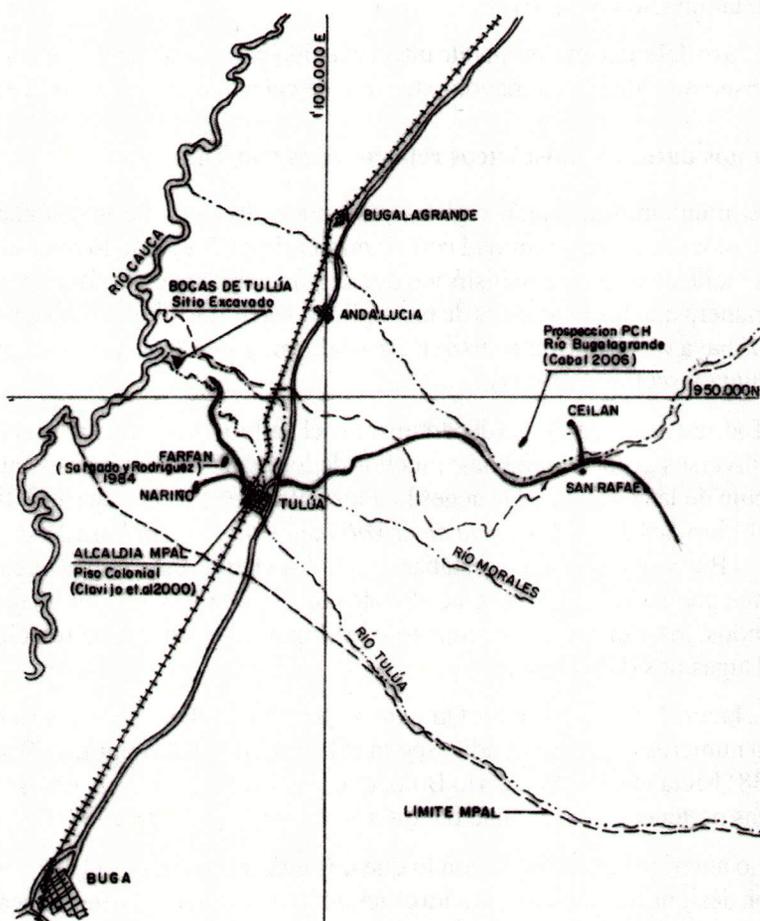


Figura 3

## **El medio natural**

Geológicamente la zona de Bocas de Tuluá se encuentra denominada como Aluviones sin diferenciar Qd (INGEOMINAS 2001) o Depósitos Aluviales Lacustres (Qal) (INGEOMINAS 2002).

Estos depósitos son cuaternarios no consolidados. Tales condiciones han modelado unas planicies de desborde fluvio-lacustres, con presencia de heredados de acumulación (abanicos, diques y terrazas).

La pluviosidad es de 1.500 mm., con una temperatura media entre 19° y 24° C. Los suelos son profundos y superficiales, mal drenados y limitados por sales y/o sodio. No hay procesos erosivos importantes pero se exponen a contaminación química.

El uso del suelo es totalmente intervenido por agricultura y ganadería, se observan cultivos en mayor extensión de caña de azúcar (IGAC 1988).

## **Algunos datos etnohistóricos relacionados con Tuluá**

El municipio de Tuluá registra muy pocos trabajos de investigación arqueológica y su proximidad con el municipio de Buga, no lo hace ajeno a las incidencias de orden histórico que acontecieron en este municipio, de tal manera que las relaciones de proximidad y geomorfológicas hacen que Tuluá haya vivido un transcurso en el pasado, muy similar al de Guadalajara de Buga y sectores vecinos.

Toda esta zona del actual departamento del Valle del Cauca estuvo poblada por diversos grupos indígenas, muchos de los cuales sucumbieron ante el empuje de la conquista. De acuerdo a los datos que nos entrega Trimborn en el libro *Señorío y Barbarie en el Valle del Cauca* (Trimborn 1949) los indios Bugas y los Chancos estaban asentados en toda esta zona. Cercanos a estos pueblos se alzaban los Calocotos al sur, al norte los Quimbayas y Quindos, los Gorriones al occidente y los Pijaos al oriente. Con relación a los Bugas nos dice Friede:

“Hacia el mediodía de los Quindos y Quimbayas, habitaban los Bugas, tribu numerosa que se extendía, según el historiador Tulio Enrique Tascón (1938) hacia el sur, hasta el río Bolo, que los separaba de los Calotos. Los Bugas pertenecían a una ‘nación’ diferente y belicosa.” (Friede 1978: 14).

Lo anterior se corrobora con lo que nos reseña Rodríguez (1992: 281), quien designa tres Provincias para el actual territorio del Valle del Cauca. El actual sitio de Tuluá correspondería por tanto a la Provincia de Los Bugas, limitada efectivamente de los Gorriones y de los Quimbayas.

Los avances conquistadores en esta región datan de principios del siglo XVI y fueron encabezados por las expediciones que venían tanto del norte (de la ciudad de Cartagena) como del sur (de la ciudad de Quito), aunque sólo sería hasta después de mitad de este siglo que comenzaran a formarse centros urbanos fundados por los españoles. En 1555 se fundó la población de Buga (en el actual sitio de Bugalagrande, que se encuentra más hacia el norte) por Giraldo Gil Estupiñán, esta primera fundación fue arrasada por los indios de la región. En esta misma época con la reducción indígena se comenzaron a entregar las primeras encomiendas; en 1561 las tierras del actual municipio de San Pedro fueron entregados en encomienda a Francisco de Espinosa y sería uno de sus sucesores, Jorge de Herrera, quien agruparía definitivamente a los indios de la zona fundando el pueblo en su ubicación actual; la otra fundación importante estaba hacia el sur, en Guacarí, erigida en el año de 1570 por Juan López de Ayala. Nuevamente la ciudad de Buga sería refundada más hacia el sur, en el pie del cerro Pan de Azúcar pero su traslado definitivo sería en el año de 1569 a las márgenes del río Guadalajara. Las actuales poblaciones de Yotoco (1622), Tuluá (1637) y Ríofrío (1657) se consolidaron como fundaciones más tardías, cuando buena parte de los indios de la zona habían sido exterminados y ya la mano de obra negra había penetrado a esta parte del territorio del Nuevo Reino de Granada. Los indios Buga, como otras sociedades de la región con el correr del siglo XVI comenzaron a sentir el rigor de la invasión que los llevaría al colapso. Al respecto nos dice Trimborn:

“La asoladora merma de la población en los primeros decenios, y aún años después, del dominio extranjero, la ilustra también la región de Cali. De los Buga, nativos de la orilla derecha del Cauca, no quedaban a fines del siglo más de 3.000...” (Tromborn 1949: 141)

Pese a todo, la resistencia indígena - especialmente de los Pijaos - proseguía y su lucha pronto fue un tormento para los nuevos pobladores de la región:

“Sin embargo, a pesar de su reducido número, el carácter indomable de la tribu era una auténtica calamidad. Hostigados en sus primitivos sitios de habitación, los Pijaos extendieron su radio de acción hacia el norte, atacando las haciendas próximas a Ibagué y Mariquita, y luego, aprovechando los pasos naturales de la cordillera Central irrumpieron en el Valle del Cauca, causando enormes estragos en las estancias de los vecinos de Cartago, Buga y Roldanillo...” (Friede 1978: 171).

Así, los antiguos territorios Bugas fueron ocupados no solo por los conquistadores sino aún por los grupos indígenas que se vieron replegados hacia ellos. El período colonial aseguraría la continuación del reparto en encomiendas y el aniquilamiento sistemático de los indígenas de toda esta región. (Datos tomados de Dávila Lozano 1994: 50-52).

### **Antecedentes de investigación**

El Valle del Cauca es uno de los departamentos del país en donde más se han desarrollado trabajos puntuales de recuperación de sitios arqueológicos, ya sea por programas de investigación arqueológica o por la conocida arqueología por contrato, siguiendo los lineamientos legales y gracias al apoyo de las entidades de gobierno local, departamental y las entidades encargadas de los sectores educativos, culturales y ambientales. Es así como poco a poco se han realizado excavaciones que han permitido rescatar sitios puntuales y se han realizado proyectos arqueológicos formales, que han ido construyendo y ampliando distribuciones de características arqueológicas tanto espacial como temporalmente.

Las actividades desarrolladas en el departamento lo consolidan como un lugar en el que se ha ido construyendo identidad a partir de estos trabajos puntuales y que gracias al apoyo de las autoridades territoriales (municipales, veredales) apoyadas por el ente regional mayor (Gobernación e INCIVA), han comenzado a generar proyectos apoyados en la investigación. Es así que algunos colegios como los de los municipios de Guacarí (Institución Educativa Pedro Vicente Abadía), han formado programas de educación apoyados en los avances en investigación puntual desarrollados en el Valle del Cauca; es también importante notar como se han ido consolidando propuestas de museos regionales de iniciativa comunitaria o local, lo que ha creado salas de exposiciones, registro de piezas, decomiso de colecciones y hasta museos con proyección económica o turística.

Los antecedentes arqueológicos en el Departamento del Valle del Cauca se deben contar en varios aspectos que cobijan la investigación, la educación, la divulgación, la generación de empresa y el conjunto de todos ellos construyendo identidad, que es la única forma como el patrimonio arqueológico toma valor patrimonial y no como obra de arte, comercio o anticuario.

Ahora bien, desde el punto de vista de investigaciones arqueológicas el Municipio de Tuluá tiene muy pocas referencias, casi se podría anotar que la primera excavación formal de un contexto precolombino, dentro de una propuesta de investigación es la que aquí se detalla.

Sin embargo, antecedentes de investigación arqueológica para la zona no se han registrado anteriormente, únicamente se puede mencionar una serie de hallazgos mal contextualizados y probablemente inscritos dentro de las tradiciones tempranas, relacionadas con Malagana o Ilima, concretamente unas piezas cerámicas obtenidas por donación del sector de Farfán (Corregimiento de Nariño) en el municipio de Tuluá, las cuales se pueden afiliar a estilos alfareros con incisiones y formas zoomorfas (sapo y perro de monte), finamente decorados (Salgado y Rodríguez, 1994) (Figura 3).

En la parte alta sobre la Cordillera Central en el año 2006, el antropólogo Gustavo Cabal realizó un estudio que en términos generales consistió en la prospección de una línea de transmisión eléctrica entre Puente Quemado al oriente de Ceilán y la subestación de Tuluá; en este trabajo se detectaron lugares de enterramiento y habitación entre el corregimiento de Ceilán y la quebrada Yeguas, en sectores altos y asociados a la cuenca del río Bugalagrande. Estos lugares mostraron muchos sitios alterados por gaaquería y se recomendaron para monitoreo para cuando se realicen las obras de ingeniería para las torres de la línea de transmisión (Cabal 2006) (Figura 3).

En el año 2000 arqueólogos de INCIVA realizaron el manejo de un sitio colonial, republicano, en predios de la actual Alcaldía Municipal de Tuluá, planteando la existencia de una estancia ganadera, colonial en el actual municipio de Tuluá, la cual mantenía una vida austera regida por encomenderos y hacendados bugueños. Esto a juzgar por los hallazgos de pisos adornados con huesos de vaca y cerdo junto con cantos rodados, insinuando formas eclesiásticas, como espinas de pescado, en los antiguos zaguanes de las casas de hacienda (Clavijo, Cabal y Jaramillo 2000) (Figura 3).

Existen, además, reportes de una amplia actividad de gaaquería en sectores cercanos a nuestra área de estudio y asociados de forma muy preliminar a etapas del Quimbaya tardío, sin embargo, es difícil sostener esta apreciación hasta que estudios más serios lo convaliden.

Para conocer los datos arqueológicos regionales nos remitimos a una serie de contextos macrorregionales que la sustentan, de la siguiente manera:

El centro-norte del Valle del Cauca tiene una relativa joven investigación, quizás se pueda considerar poca. Por ejemplo, para el flanco izquierdo del río Cauca se cuenta con estudios en el sector de la Cordillera Occidental, como la realizada en 1969 por el investigador Julio Cesar Cubillos, en zona montañosa de municipio de Bolívar (Hacienda La Esmeralda); con materiales de estas excavaciones la estudiante Inés Sanmiguel (1969) desarrolló su tesis de grado en antropología.

Clemencia Plazas describió un ajuar funerario, hallado en una tumba con vasijas en la hacienda La Soledad, (Primavera, Bolívar), el cual presenta características estilísticas y de manufactura que se identifica con el período Yotoco, de los valles de Calima y Cauca (Plazas 1983: 40-42).

En el año de 1983 Carlos Armando Rodríguez adelantó la “Prospección Arqueológica en el Norte del Departamento del Valle del Cauca” (1984), dentro de la cual incluyó un área de 1.500 metros cuadrados, involucrando los municipios de El Dovio, Versalles, Argelia y El Cairo; esta prospección hizo un estudio más detallado en un área de 44 kilómetros cuadrados, sobre el valle del río Las Vueltas y la quebrada Guaimaral (Figura 2), (Rodríguez 1984).

Dicha investigación asoció las comunidades prehispánicas que habitaron esa zona con los complejos Cauca Medio y Caldas, propuestos por Karen Olsen Bruhns (1976), y por otro lado con las ocupaciones tardías estudiadas por Salgado, en parte montañosa de Bolívar (1986), además de las investigaciones hechas en la parte plana del valle del río Cauca, desde Cartago hasta Palmira (Rodríguez 1984: 3).

Entre 1981 y 1984 el arqueólogo Héctor Salgado López realizó, prospecciones y excavaciones entre la suela plana y la Cordillera Occidental, en los municipios de Ríofrío, Bolívar y Trujillo. Los resultados de estas investigaciones profundizaron acerca del patrón de asentamiento (eras de cultivo, caminos, tumbas, plataformas). Además, se halló una secuencia estilística que se sustenta con las primeras dataciones por radiocarbono para el norte del Valle, determinando dos ocupaciones, la primera correspondiente al siglo VIII después de Cristo y la segunda al siglo X después de Cristo, estas dos ocupaciones se pueden considerar dentro de la tradición tardía del suroccidente colombiano (Salgado, 1986).

En el año de 1993 Alexander Clavijo Sánchez realizó una prospección arqueológica sistemática, a pequeña escala en la región montañosa y pie de monte del municipio de Roldanillo. El resultado de dicha investigación relaciona las comunidades prehispánicas de Roldanillo con las descritas para la zona de Bolívar y las ubica cronológicamente en el siglo X d. C. y pertenecientes a la Tradición Tardía Sonsoide y Quimbaya Tardío (Clavijo 1991 y 1993), (Figura 2).

En el año de 1994 se realizó el estudio de impacto ambiental, componente arqueológico, sobre el trazado de la Línea de Interconexión Eléctrica San Carlos San Marcos, tramo La Virginia (Risaralda) Yumbo (Valle), dentro del cual se describen sitios tardíos relacionados con las tradiciones tardías Sonsoide y Quimbaya tardío, ubicados en los municipios de Ansermanuevo y Ríofrío (Salgado, Clavijo y Pulido 1994).

En el año de 1999 se llevó a cabo la prospección arqueológica en el embalse BRUT, en el corregimiento de Primavera, zona montañosa del municipio de Bolívar, en este estudio se detectaron varios sitios de habitación dentro de un patrón de aterrazamientos sobre lomas, asociado a enterramientos primarios. Dicho estudio recomendó adelantar rescates con excavaciones puntuales sobre seis yacimientos de seis sitios diferentes (Clavijo 1999).

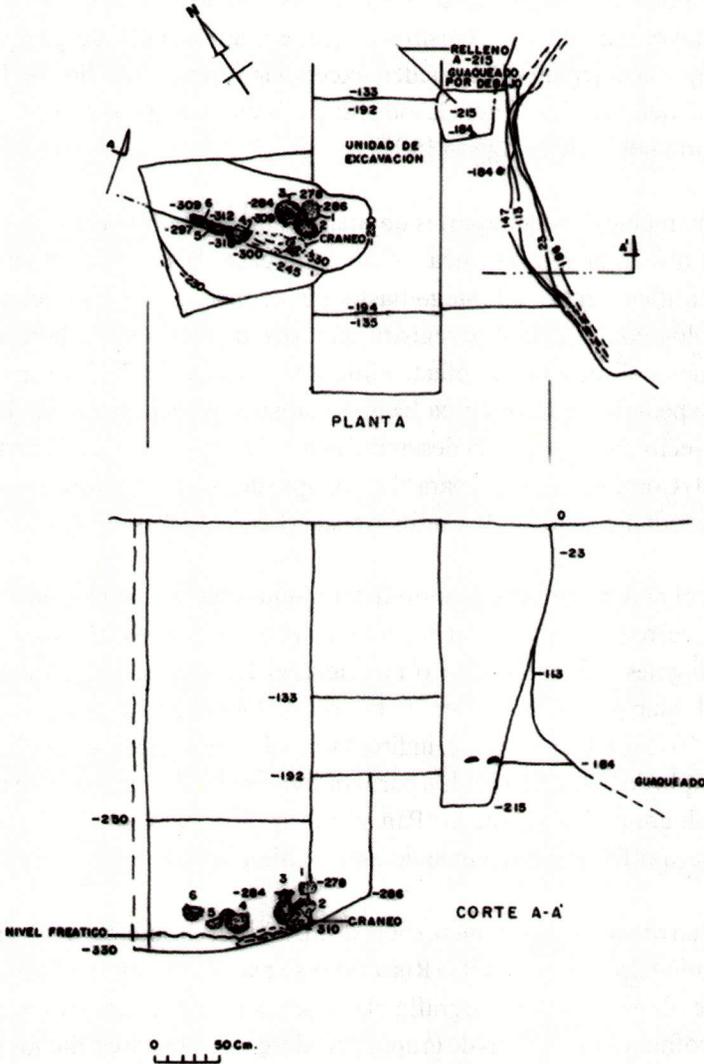


Figura 4

Como se puede observar la información referente a la arqueología desarrollada en la margen izquierda del río Cauca está dedicada a la zona de cordillera y no a la suela plana del valle geográfico del río Cauca, se puede exceptuar el trabajo en Trujillo, Bolívar en la suela plana (Salgado 1986) y el de Roldanillo que prospectó el piedemonte y sectores planos sobre la margen izquierda del río (Clavijo 1991 y 1993).

Sobre áreas de la Cordillera Central, los estudios han sido muy escasos y la mayor cantidad de registros obedece a actividades de gUAQUERÍA o hallazgos accidentales. Se pueden exceptuar algunos estudios realizados sobre el derecho de vía del Gasoducto de Occidente que incluye la región del Norte del Valle (Salgado 1996).

Igualmente existen reportes de megafauna en el norte del valle del río Cauca próximos al río Cauca, como en el caso de La Victoria en donde se identificó restos de *Stegomastodon* dentro de un reconocimiento arqueológico. En Zarzal se registraron restos de mastodonte, pero sin una correlación directa con artefactos líticos y sí mucha cerámica superficial. Esta expedición arqueológica localizó un sitio precerámico (La Tigrera) en un sector adyacente a la desembocadura del río La Vieja en una terraza aluvial (Correal 1981: 15), para el municipio de Toro se identificaron restos de mastodonte según el P. Carlos Acosta (Correal 1981: 106).

En el año de 1988 se reportó un conjunto alfarero en el municipio de Ulloa, corregimiento de Montezuma, entre el río Barbas y la quebrada de Los Ángeles, afluentes del río La Vieja, el cual parece tener relaciones con el Marrón Inciso y por ende con el Quimbaya Clásico (Castaño 1988: 3-11). Otro referente indirecto es el mencionado para el mismo municipio de Ulloa, en donde a partir de evidencias de gUAQUERÍA se insinúa que el logotipo, de los juegos Panamericanos de 1971, se hizo a partir de una pieza orfebre proveniente de este municipio.

En un rescate arqueológico, sobre el trazado del Gasoducto de Occidente, en el municipio de Marsella (Risaralda) se excavó el sitio La Selva; en el cual se observó una estratigrafía clara que permitió ubicar en los niveles más profundos evidencias de grupos cazadores-recolectores; dichos grupos habitaron el sitio entre 7540 a 3875 años a.C. (ECOPETROL 1995).

Según las correlaciones establecidas en La Selva se puede hablar de sitios contemporáneos con otros precerámicos del suroccidente de Colombia. En el Alto y Medio Calima (Cordillera Occidental), se han identificado ocupaciones de pequeños grupos acerámicos, adaptados a las vertientes andinas. Para estos asentamientos se cuenta con dataciones que los sitúan entre el VI y III milenio a.C. (Salgado 1989: 89 - 97; 1995: 93).

La arqueóloga Karen Bruhns, a través del análisis de piezas completas, provenientes de guaquería, estableció los complejos Cauca Medio y Caldas, que intentan definir una gran región a través de los complejos cerámicos (Bruhns 1976: 101-196).

Marianne Cardale y otros (1988) por medio de excavaciones y del estudio de piezas de cerámica y oro, existentes en colecciones privadas y en los museos regionales de Armenia, Pereira y Manizales, interpretan la presencia de rasgos estilísticos que se asignan a las tradiciones Yotoco (para el centro del Valle del Cauca y la región Calima), al estilo Marrón-Inciso y al Oro Clásico Quimbaya del Viejo Caldas.

Por otra parte, en la zona central y norte del Valle del Cauca se han realizado varios proyectos de investigación que han permitido caracterizar el Complejo Guabas-Buga e inscribirlo dentro de la Tradición Quimbaya Tardío (Bray y Moseley 1976; Bray 1989; Rodríguez 1989; Salgado y Rodríguez 1994), (Figura 2).

Bray y Moseley (1976) demostraron que el piso del valle estaba densamente poblado desde finales del primer milenio a.C. hasta la conquista y establecieron la primera cronología para el Tardío de la zona, denominándolo “período Sonso”.

En la zona montañosa del departamento de Caldas (Cordillera Central), se han adelantado exploraciones y excavaciones en sitios de asentamiento y cementerios cuyos materiales han sido asignados al Complejo Aplicado Inciso definido por Bruhns (Moreno 1983; Herrera y Moreno 1990).

En la misma área entre los departamentos de Caldas y Risaralda, el investigador Luis Gonzalo Jaramillo (1989) realizó un reconocimiento arqueológico; sus hallazgos los dató hacia los siglos X y XI d.C. y los incluyó dentro del complejo cerámico tardío denominado Aplicado Inciso.

En una investigación adelantada en el norte del valle medio del río Cauca, realizada por Martha Cecilia Cano (1995) en Santuario (Risaralda), logró establecer a través de los materiales cerámicos, la presencia de los complejos tardíos de la zona (Caldas, Cauca Medio y Aplicado Inciso).

En el municipio de Obando, a partir de la excavación de siete tumbas tardías relacionadas con el Quimbaya Tardío (700 – 1600 d.C.), en un montículo natural con actividad antrópica (Rodríguez 1996), (Figura 2). Un estudio de rescate arqueológico adelantado por el arqueólogo Carlos Armando Rodríguez en el año de 1996 sobre los sitios PK185 y PK185+600, del Gasoducto de Occidente, permitió “...establecer una secuencia de desarrollo sociocultural que debemos ubicar a grosso modo en el período tardío o preconquista, cuyos rangos cronológicos abarcan unos 1.000 años antes de la llegada de los conquistadores españoles”.

En términos generales las secuencias definidas por el estudio de Rodríguez sitúa los yacimientos de Obando dentro de la Tradición Cultural Quimbaya Tardío.

Durante el Monitoreo de Gasoducto de Occidente se halló una serie de “puntos de encuentro” y “sitios”, según la metodología definida para tal proyecto de esta manera para el sector, limítrofe con el municipio de Cartago, corregimiento de Zaragoza, en la finca de La Mina (PK 180+100), se halló una concentración de fragmentos cerámicos y líticos en un área de 10 metros cuadrados por 50 cm de profundidad, el cual parecía corresponder a un piso de vivienda similar al detectado en el rescate del sitio PK 185 (Quimbaya Tardío), (ECOPETROL 1997: 83). Por otro lado sobre este mismo corregimiento pero en la finca Bellaluz se halló una tumba de pozo con cámara lateral alterada (PK 182+050), de la que se obtuvo información aún en contexto junto con otro hallazgo (PK 183+700) compuesto por un relleno tipificado como basurero, que se pueden asociar al complejo Guabas-Buga (ECOPETROL 1997: 83). Se registró otro basurero de estos en el PK 184+150 a 60 cm de profundidad, en la finca Sebastopol. Un poco más al sur en el corregimiento de Las Cruces, municipio de Obando (PK 185+600) se halló, en la Hacienda el Potrero Chico, “un montículo o colina residual con algunos vestigios cerámicos en superficie....” el cual había sido alterado por la instalación de la tubería. (ECOPETROL 1997: 84).

Los puntos PK 185+00 y 185+600 fueron recomendados para rescate según se anotó anteriormente (Rodríguez 1996).

En el punto 188+300 Corregimiento de Las Cruces, predio Dardanelos, municipio de Obando, se detectó huellas de gaaquería (tres tumbas saqueadas), las cuales se asociaron al complejo Guabas-Buga (ECOPETROL 1997: 84). Sobre el mismo predio se halló un paleosuelo (PK 188+700) con material probablemente Guabas-Buga (ECOPETROL 1997: 85). En la vereda Pedro Sánchez, predio Caty II, PK 191+000 se halló a 80 cm una concentración, de la misma forma en el PK 192+800 se registró otra concentración y en el PK 196+200 se encontró un suelo orgánico entre 40 y 70 cm de profundidad con basuras a 60 cm (ECOPETROL 1997: 85), (Figura 2).

Se hallaron basureros (PK 208+850 y PK 210+450) en la finca La Candelaria, corregimiento de San Pedro, municipio de La Victoria, junto con restos de una tumba de pozo con cámara lateral (PK 211+300) con material de complejo Guabas-Buga (ECOPETROL 1997: 85).

En el municipio de Zarzal se registraron dos yacimientos, uno en la vereda las Lajas y otro en la vereda Limones (PK 217+530 y PK 219+800) con cerámica del complejo Guabas-Buga “aunque al nivel de pasta y en algunos motivos decorativos presenta rasgos similares a complejo La Llanada” (ECOPETROL 1997: 85), según los autores.

En el municipio de Zarzal el proyecto de Monitoreo Arqueológico reseñó un sitio en el corregimiento de La Paila (PK 229+030), el cual contenía un basurero y una estructura funeraria. A 20 metros de este sitio se halló una tumba de pozo con cámara lateral asociada al complejo Guabas-Buga, fase Guabas (ECOPETROL 1997: 104).

Por otro lado el arqueólogo Héctor Salgado López ejecutó el estudio “Asentamientos y Enterramientos Prehispánicos Tardíos en el Norte del Valle del Cauca y en el Quindío” en la variante del Gasoducto de Occidente de Armenia y Cartago. Allí fue posible identificar, evaluar y llevar a cabo excavaciones arqueológicas en un sitio de vivienda prehispánico en el municipio de Cartago, que guarda similitudes con los sistemas alfareros de Bolívar y Roldanillo (Salgado, 1986 Clavijo, 1993); tumbas y asentamientos en las localidades de Armenia y La Tebaida en el Quindío emparentados con el Cauca medio (siglo X al XV) (Salgado 1996).

Dentro de la misma línea de Estudios de Rescate Arqueológico, Héctor Salgado realizó un trabajo en la Hacienda Lucerna (municipio de Bugalagrande), por donde pasa la Troncal del Gasoducto de Occidente, el cual permitió estudiar la problemática arqueológica del período de Cacicazgos (Salgado 1996a).

En el año de 1996 la arqueóloga Sandra Patricia Mendoza Vargas adelantó un reconocimiento arqueológico en el marco del Estudio de Impacto Ambiental Rehabilitación y Construcción de las Carreteras Pereira - La Paila - Armenia - Calarcá, Componente Arqueológico Regional, identificando sitios arqueológicos para prospección y rescate, asociados al Quimbaya tardío (Mendoza 1996: Capítulo 4 135-175).

En el año 2001 el INCIVA adelantó un reconocimiento arqueológico sistemático en ocho municipios nortevallecaucanos afectados por el terremoto de enero de 1999, dentro de un marco regional auspiciado por el FOREC\* y diseñado por el ICANH, ubicando varios sitios con alto potencial arqueológico en cada uno de ellos y afiliándolos al período Quimbaya tardío en ambas cordilleras (Central y Occidental) (Clavijo 2001: 75-99).

En el año 2001 Sonia Blanco y Lourdes González, adelantaron un estudio puntual en el predio San Pablo, Corregimiento de El Vínculo, municipio de Buga, allí, a través de una prospección y excavación se halló un sitio de vivienda temporal arqueológico del período tardío afiliado al estilo Guabas- Buga de los siglos XII al XVI d.C. (Blanco y González 2001).

Recientemente los arqueólogos del INCIVA adelantaron el proyecto: Arqueología Preventiva en el Tramo del Proyecto Vial Construcción, Mejoramiento, Rehabilitación, Operación y Mantenimiento de la doble calzada La Victoria, Valle del Cauca - Cerritos, Risaralda. En el marco de este proyecto se logró hacer un inventario e identificar 15 sitios arqueológicos, correspondientes a colinas con presencia de adecuaciones (aterrazamientos, basureros, tumbas y lugares de habitación prehispánicos), para seis de ellos se formuló un Plan de Manejo consistente en el monitoreo arqueológico de los mismos durante la construcción de la doble calzada. Los yacimientos cuentan con una cronología relativa que los ubica como pertenecientes al estilo alfarero Guabas- Buga (período Quimbaya Tardío) o Tradición Sonsoide (Blanco y Clavijo 2005).

---

\* Fondo para la Reconstrucción del Eje Cafetero FOREC

## Trabajo de campo

### Aspectos metodológicos

Parte de los esfuerzos se dirigían a desarrollar un trabajo de diagnóstico del estado de conservación del recinto funerario saqueado y a la vez tratar de detectar un contexto arqueológico no alterado, para ello se decidió abrir una unidad de excavación de prueba, distante 50 cm, aproximadamente del contexto alterado, dicha unidad de prueba fue de 300 cm de largo por 100 cm de ancho. En principio se dispuso excavar por horizontes métricos convencionales, pero sin hacer uso de niveles uniformes (Damp 1988:21), la actividad consistió básicamente en ir removiendo las capas, tratando de definir la aparición de zonas de uso precolombino, por cambio en el color, forma textura y contenido, como concentración de artefactos líticos o cerámicos y rellenos. Estos cambios indican la aparición de rasgos culturales (Lumbreras 1984, Salgado y Stemper 1995: 48), que marcarán diferencia con la formación natural del suelo y por lo tanto que fueran producto de actividad humana. Posteriormente se dibujarían, teniendo en cuenta su ubicación topográfica, se fotografiarían y colectarían en bolsas rotulados con posición y profundidad.

Una vez definido un rasgo se excavaba de forma individual, por ser un evento producto de una actividad intencional y dedicada a ella, por lo tanto se tomaba en cuenta la totalidad del mismo y se hacía especial énfasis en la asociación de los elementos individuales dentro de sus límites (Salgado y Stemper 1995: 48), para este caso un recinto funerario. Después de excavado el rasgo se “emparejaba” con el resto del corte, que no presentaba cambio en el horizonte estratigráfico (Salgado y Stemper 1995: 49).

*La importancia de excavar y agrupar los artefactos con base en las unidades culturales o depósitos arqueológicos radica en que permiten identificar áreas de actividad que se suceden dentro y en el contorno de una estructura doméstica: huellas de poste, pisos, basureros hoyos, sepulturas, etc., las cuales representan el reflejo arqueológico de una unidad social específica; lográndose elaborar inferencias confiables, hasta llegar, eventualmente, a reconstruir unidades domésticas. (Flanery 1976: 13-24 y 1983; Drenan, 1988 en Salgado y Stemper 1995: 49).*

## 6.2. La tumba saqueada

Durante la visita realizada a mediados del año 2006 al sitio intervenido, se pudo notar la alteración de uno de los taludes que forma el paso de agua que une al río Morales con el río Tuluá, en este sitio se conoció la existencia de material cerámico y óseo humano procedente de las actividades de saqueo. En principio se consideró que se habría realizado la alteración de una tumba de pozo con cámara lateral en la que debieron encontrarse varios individuos que fueron quemados durante los rituales de enterramiento. Además se consideró que este tipo de tumba sería la más probable, por los trabajos previos en los que se detectó este tipo de cerámica tardía del Estilo Guabas-Buga (Bray 1989: 108) (Rodríguez 1989: 73-89), lo que dio pie a una posible recuperación de parte de la tumba guaqueada y posiblemente algunos rastros de materiales suponiendo que este evento correspondía a grandes cámaras funerarias y quizá profundas.

Con esta propuesta se comenzó un trabajo arqueológico para tratar de encontrar desde la superficie, el sector no alterado del contexto funerario, lo que a su vez buscaba generar un registro parcial del sitio arqueológico (Foto 1).



Foto 1. Vista general de la zona de trabajo y registro de saqueo

### 6.3. La Excavación

La excavación del sitio alterado se planteó como un trabajo tendiente a recuperar información arqueológica que permitiera reconstruir el contexto saqueado y determinar el tipo de tumba que allí se ubicó y el otro objetivo fue tratar de verificar en el suelo la profundidad del posible piso de ocupación precolombina y localizar otro u otros contextos no alterados (foto 2).



Foto 2. Perfil occidental tumba excavada

Para lograr el cometido se realizó una unidad de excavación de 3 metros de largo por 1 metro de ancho paralela al paso de agua y a un metro de distancia del sector alterado por el saqueo, la excavación solo permitió detectar parte de un rasgo rectangular en el sector nororiental de la unidad a 215 centímetros de profundidad, pero este rasgo o relleno había sido alterado por debajo de este nivel, en principio se supuso que este rasgo era parte del pozo de la tumba alterada.

Pero al continuar la excavación, en el sector norte se presentó un rasgo con las mismas características de relleno en el sector sur occidental de la unidad de excavación a 230 centímetros de profundidad, este rasgo hizo necesaria una ampliación de la unidad hacia el occidente; al realizar esta ampliación se presentó un rasgo rectangular de 180 centímetros de largo por 80 centímetros de ancho (Figura 4).

Al excavar el rasgo, se logró recuperar un contexto funerario o tumba en el que se pudo recuperar material cerámico entero y fragmentado, líticos, dientes de animales y algunos fragmentos de huesos ahumados que fueron expuestos al fuego durante el ritual de enterramiento (Figura 4).

La tumba excavada conservó la forma rectangular hasta los 330 centímetros de profundidad, y presentó 5 vasijas completas de las cuales 3 estaban enteras y 2 fragmentadas pero susceptibles de restaurar. Estas vasijas se encontraban cerca y al oriente del cráneo 3 de ellas y sobre el cuerpo del individuo en donde se debió encontrar el tórax o la pelvis del individuo. El individuo se encontró recostado sobre la pared sur del espacio excavado para la tumba y se encontraba en muy mal estado de conservación, por el tamaño de sus huesos y por la dentición se puede considerar como un individuo muy joven, quizá infantil, solo se conserva parte de la mandíbula. Acompañando al individuo y cerca del cráneo se encontraron dientes de animal (posiblemente cerdo americano, según estudios preliminares con zooarqueólogos), perforados que posiblemente hicieron parte de un collar. Igualmente se detectaron algunos líticos como núcleos y posibles instrumentos cortantes (Figura 4).

### GRÁFICA DEL SITIO EXCAVADO

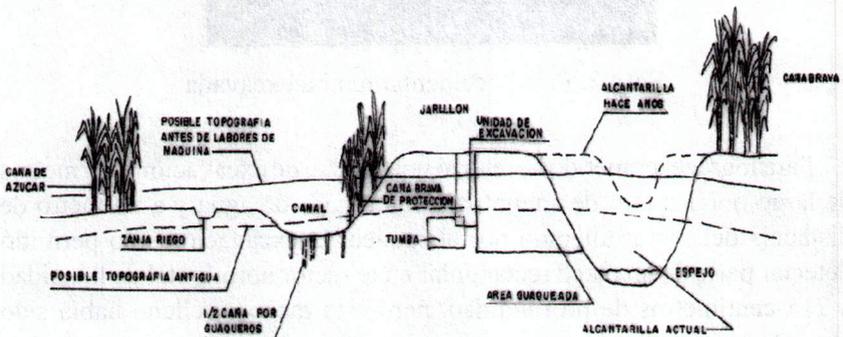


Figura 5

## Perfil

La excavación en este sitio arqueológico mostró una serie de eventos particulares y dicientes en términos arqueológicos a la luz de la estratigrafía:

La tumba excavada conservó la forma rectangular hasta los 330 centímetros de profundidad, en el piso de ella se hallaron vasijas completas de las cuales 3 estaban enteras y 2 fragmentadas, pero susceptibles de restaurar. Tres vasijas se encontraban próximas al cráneo, en lado oriental, sobre el cuerpo del individuo, las otras dos se ubicaron en donde debía estar el tórax y la pelvis del individuo. Dentro de la tumba el cuerpo se localizó recostado sobre la pared sur y se encontraba en muy mal estado de conservación, por el tamaño de sus huesos y por la dentición se puede considerar como un individuo muy joven, quizá infantil. Solo se identificó parte de la mandíbula. Acompañando al individuo y cerca del cráneo se evidenciaron dientes de animal perforados, que probablemente hicieron parte de un collar, (ellos pueden corresponder a dientes de cerdo americano, según estudios preliminares zoo-arqueológicos). Igualmente se detectaron algunos líticos como núcleos y posibles instrumentos cortantes (cuchilla y raederas) (Figura 4).

El perfil de la excavación permitió conocer una secuencia de estratos de arcillas y arenas producto de la depositación de materiales diversos, y de eventos medioambientales igualmente variables.

0-40 centímetros: Estrato conformado por la superficie actual de color café gris oscuro, se encuentra evidencia de raíces y algunos vestigios de materiales relacionados con la alteración de la superficie en la construcción del paso de agua conocido como alcantarilla.

30-86 centímetros: Arcillas con algunas pequeñas bolsas de arenas, en este estrato de color café amarillento, más claro que el anterior no hay mucha actividad orgánica.

86-98 centímetros: Capa de arenas de color café amarillento claro, en donde no se observa mucha actividad orgánica

98-107 centímetros: Suelo oscuro muy similar al encontrado en el primer estrato, parece corresponder a una superficie enterrada, la separación de este estrato con el encontrado en el nivel 0-30, por el estrato que va de 30 a 100 centímetros no se debe a actividad antrópica actual, los estratos son muy homogéneos y no presenta características de actividad humana en su formación.

107-156 centímetros: Estrato muy grueso de areno-arcilloso, este evento sepulto el piso oscuro en el que se encontró material arqueológico, muy probablemente producto del aporte de los ríos Tuluá y Morales que pasan bastante cerca de este lugar.

156-188 centímetros: Estrato areno-arcilloso de color gris oliva oscuro, muy compacto y con presencia de material cultural prehispánico como carbón, cerámica y líticos; corresponde a un piso de habitación, es decir la superficie en la caminaron los seres humanos que produjeron estos vestigios, no se relaciona con un sitio de vivienda por la consistencia del terreno, ni con un basurero ya que la forma como se encontraron los vestigios así lo muestra. Este estrato bastante grueso, presenta materiales desde su inicio, hasta el final.

188-210 centímetros: Arenas, bajo el piso de habitación se encontró un estrato de arena menos grueso que el encontrado anteriormente, en este estrato se marcan los rellenos de las tumbas, en el estrato de arcillas anterior los rasgos no son evidentes, lo que nos hace suponer que las tumbas encontradas fueron construidas por los habitantes que pisaron el estrato oscuro en donde se encontraron los vestigios materiales y que dejaron de estar en el lugar por las condiciones medioambientales, que generaron el gran estrato arenoso encontrado sobre el piso de habitación.

210-222 centímetros: Estrato de arcillas café, en este estrato bastante compacto aún se encuentra excavada la estructura mortuoria.

222-286 centímetros: Se comienza a notar el cambio en el color de la arcilla producto de la influencia del nivel freático, así el color de este estrato es gris, se conserva aun la forma de la tumba que termina en el nivel 329. A los 330 centímetros la excavación se comienza a llenar de agua.

### **Trabajo de Laboratorio**

El trabajo de laboratorio permitió la recuperación de información a partir del análisis de los vestigios obtenidos en la excavación arqueológica y con parte de los hallazgos de la cerámica recuperada de las actividades de saqueo. Estos materiales se resumen en tres grandes categorías, cerámica, líticos y huesos humanos.

## **La Cerámica**

Cerámica excavada en el trabajo arqueológico:

La cerámica excavada en el proceso presenta dos lugares diferentes de procedencia, el primero relacionado con el piso de habitación enterrado de color gris oliva oscuro y las relacionadas o asociadas a los rellenos de las tumbas.

### **Piso de habitación**

En este estrato se encontraron pedazos de vasijas cerámicas, la colección estuvo representada por partes del cuerpo de ellas y un cuello de vasija. Las pastas son de color café, café rojizo y amarillo rojizo, con grosores que varían entre 9 y 15 milímetros, generalmente erosionadas y con cocción reducida. Estos materiales cerámicos comparten las características formales de los fragmentos observados en los rellenos de las tumbas y en las vasijas recuperadas de las actividades de saqueo.

### **Tumbas saqueadas**

La recuperación de fragmentos de vasijas producidos por la actividad de saqueo, permitió en el laboratorio la identificación de cuatro (4) formas de vasijas y la restauración parcial de tres (3) de ellas:

1. Dos (2) vasijas globulares de borde evertido, labio biselado, el color de la superficie varía entre café rojizo y café oscuro por la exposición al fuego. Las vasijas presentan bastante erosión interna y fueron parcialmente reconstruidas con los fragmentos encontrados posteriormente al evento de saqueo; la primera con un diámetro en el cuerpo de 55 centímetros y un diámetro de boca de 35 centímetros, con una altura aproximada de 59 centímetros, las paredes de la vasija oscilan entre los 8 y 20 milímetros (Figura 7: 7). La segunda con un diámetro de cuerpo aproximadamente de 34 centímetros y un diámetro de boca de 30 centímetros, con una altura aproximada de 36 centímetros, con paredes erosionadas internamente y con un grosor que varía entre 8 y 15 milímetros (Figura 7: 6). Además se halló un borde de aproximadamente 13 centímetros de diámetro por la boca, siendo difícil determinar su altura, de color café oscuro, labio redondeado, muy erosionado (Figura 7: 3).

2. Una (1) vasija subglobular de cuerpo oval con cuello ancho y boca un poco mayor, borde evertido, labio redondeado, el color de la superficie café grisáceo oscurecido por la exposición al fuego la vasija fue parcialmente reconstruida con los fragmentos recuperados del evento de saqueo; presenta un diámetro en el cuerpo de 25 centímetros aproximadamente y un diámetro de boca de 20 centímetros, con una altura aproximada de 27,5 centímetros, las paredes de la vasija oscilan entre los 9 y 14 milímetros (Figura 7: 5). Tenemos otro borde pequeño difícil de determinar dimensiones, probablemente subglobular de color café y labio redondeado, muy expuesto al fuego (Figura 7: 4).
3. Un (1) cuenco de borde ligeramente invertido, con labio plano y superficie alisada en ambas caras. En la cara externa el color rojizo se nota muy quemado por la exposición al fuego. El tamaño de los fragmentos no permite calcular de forma más precisa el diámetro ni la altura. Tentativamente se definió de 22 centímetros de diámetro por el borde (Figura 7: 9). Se hallaron: un (1) cuenco invertido con labio redondeado y superficie alisada cara externa color café, expuesto al fuego y con manchas de cocción (Figura 7: 8), dos cuencos rojizos cara externa alisados por ambas caras que insinúan ser cuencos directos o rectos (Figura 7: 10 y 11).
4. Cuatro (4) cántaros, que fueron identificados por fragmentos de cuello y bordes, todos ellos presentan un cuello bastante restringido y alargado; así como bordes evertidos y labios redondeados, con diámetros de boca no mayores a 13 centímetros y diámetros de cuello de hasta 7 centímetros. No fue posible conocer su altura ni su diámetro de cuerpo (Figura 7: 1 y 2). Uno de ellos presenta un asa en el cuerpo (Figura 7: 12,) y otro entre el labio y el cuello (Figura 7: 13), todos de color rojo con superficie externa alisada, uno de ellos se encuentra muy erosionado, al igual que la mayoría de las vasijas parece haber estado expuesta al fuego.

#### **6.5.4. Tumba excavada**

Como producto de la excavación realizada en la tumba detectada por las labores arqueológicas, se recuperaron cinco (5) vasijas completas del contexto funerario, estas vasijas consistieron en cuatro (4) cuencos y un (1) cántaro de éstos, dos (2) cuencos estaban fragmentados y fue posible restaurarlos en el laboratorio (Figura 6 y foto 3).

1. Los cuatro (4) cuencos, muy similares, se caracterizaron por ser de forma hemisférica, ligeramente restringidos, con asas falsas aplicadas y perforadas, ubicadas diametralmente opuestas, dos de ellos con un asa a cada lado y los otros con dos pares de asas. Todos ellos presentan manchas de cocción. La superficie de los cuencos alisada en ambas caras, con espesor de las paredes que no supera los 11 milímetros. El diámetro de la boca de los cuencos varía desde 13 hasta 19 centímetros, con un diámetro máximo del cuerpo que oscila entre 15 y 21 centímetros y con alturas que oscilan entre 7 y 10 centímetros (Figura 6: 2, 3, 4 y 5).
2. El cántaro, es subglobular, con cuello restringido, de borde evertido y labio redondeado, presenta un asa vertical aplicada entre el cuello y el labio y dos pequeños apliques junto al asa. Con un diámetro de boca de 11 centímetros, un diámetro de cuello de 7 centímetros y un diámetro máximo de cuerpo de 19 centímetros; con una altura de 23,5 centímetros. Presenta color naranja y la superficie externa es alisada (Figura 6: 6).

Además se halló un fragmento de borde de cuenco aquillado de 14 centímetros de diámetro de color café con superficies alisadas en ambas superficies, el cual estaba en el piso de la tumba a 310 cm. (Figura 6: 1).

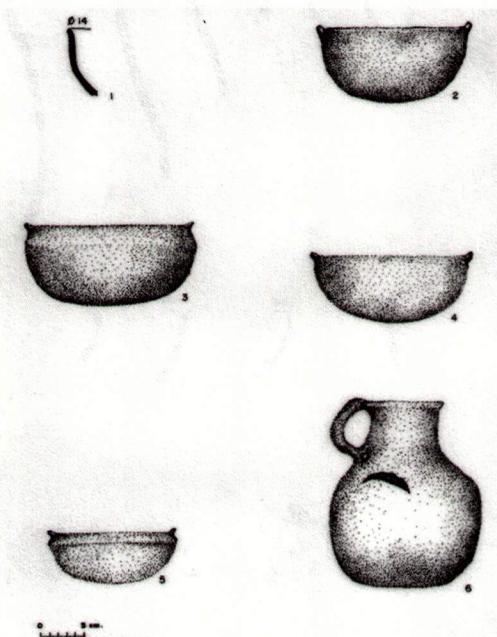


Figura 6



Foto 3. Excavación tumba, aparición de evidencias del ajuar funerario en el rasgo (286 - 297 cm).

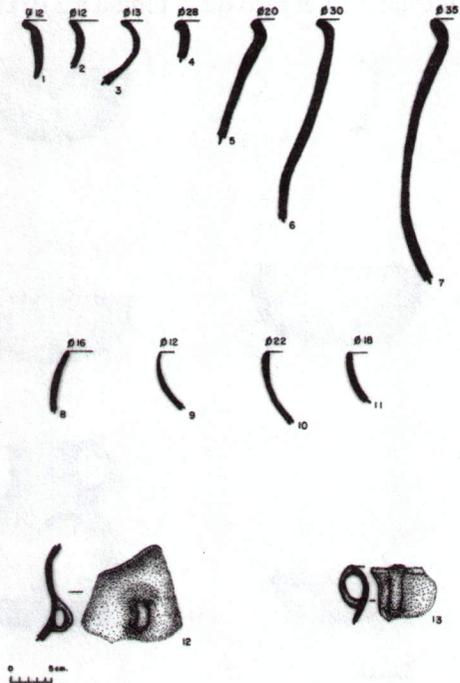


Figura 7

## **Sistema Alfarero**

Colores café, café rojizo y amarillo rojizo; superficies alisadas en la cara externa, expuestas al fuego algunas de ellas, con cocción reducida, sin decoración, con la presencia de apliques funcionales como asas en cántaros y asas falsas aplicadas perforadas que permiten el colgar de las vasijas, muchas de ellas con uso por las huellas de exposición al fuego.

Las características de la cerámica de los contextos guaqueados como del contexto excavado durante las labores arqueológicas, presentan las mismas características técnicas de elaboración y las mismas formas de vasijas y colores, al igual que los apliques, esto era de esperarse, ya que los contextos distan menos de 6 metros uno del otro y las formas de los rasgos, tipos de rellenos y profundidad de los contextos son similares.

Las especificaciones de los vestigios encontrados no distan mucho de lo esperado para los contextos tardíos de la suela plana del Valle del Cauca, sin embargo la arquitectura funeraria sí es importante en cuanto a su especificidad.

## **Los líticos**

Los líticos encontrados en la excavación arqueológica en general se caracterizan por ser núcleos y desconches que pudieron ser utilizados para distintas labores, algunos de ellos conservan el ángulo de corte y en general las materias primas detectadas son procedentes de sectores aledaños como basaltos, garbos y diabasas y los artefactos encontrados se caracterizan como núcleos lascados, raspadores, cuchillas y raederas.

## **Los huesos humanos y animales**

En los contextos arqueológicos encontrados tanto por las actividades de saqueo como por las actividades arqueológicas, se recuperaron restos óseos humanos. En los dos casos se pudo establecer que los cuerpos fueron expuestos al fuego.

De las actividades de saqueo se recuperaron huesos en buen estado de conservación, en general se encuentran huesos largos de al menos dos individuos. Por la forma detectada en la tumba excavada en las labores arqueológicas, se presume que se excavaron al menos dos tumbas en el saqueo, es decir consideramos que estos huesos pertenecientes a al menos dos individuos, corresponde al menos a dos tumbas.

Además de los huesos largos se encontraron algunos fragmentos de escápula, vértebras y costillas. No fue posible rescatar otras partes del esqueleto, por diferentes razones, una de ellas es que los cráneos se convirtieron en trofeos al igual que, al parecer, algunas piezas completas detectadas en las actividades de saqueo. Los fragmentos del esqueleto recuperados permiten concluir que los individuos de estas tumbas saqueadas eran adultos.

De la tumba excavada, se recuperaron fragmentos de un individuo infantil, cuyos restos fueron expuestos al fuego y fue inhumado recostado en la pared sur de la tumba, la excavación de la tumba permitió notar que el cuerpo estaba parcialmente desarticulado y los pocos huesos recuperados como la mandíbula (Foto 4), estaban en muy mal estado de conservación, en parte por el tratamiento del cuerpo antes de la inhumación como por la exposición de los restos a los cambios del nivel freático.

En un análisis hecho por el bioantropólogo José Vicente Rodríguez Cuenca, de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de Colombia, laboratorio de Bioantropología, se pudo determinar que el individuo excavado corresponde, probablemente a un niño de sexo masculino (Foto 4), que falleció a la edad de tres años a juzgar por que aún no había aflorado cierta configuración dental y por los ángulos del maxilar que insinúa ser de sexo masculino (comunicación personal).



**Foto 4.** Acercamiento excavación de restos óseos. Nótese lo frágil y el mal estado de conservación de los mismos, debido al agua y características del suelo.

Cerca al sitio en donde se encontraba el cráneo, se encontraron tres (3) caninos, (de cerdo americano saino?, Foto 5) posiblemente, uno de ellos completo y otros dos muy deteriorados, muy cerca todos ellos y perforados en la misma parte del diente, lo que sugiere su uso atado a algún tipo de cuerda y posiblemente en el cuello del individuo.



**Foto 5.** Dijes de dientes de mamífero (tatabro?), parte del ajuar. Hallado próximo al maxilar y entremezclado en la matriz de suelo arcillo limoso, debajo del nivel freático (340 cm).

### Interpretación de los hallazgos

La excavación del contexto fúnebre y la recuperación de los materiales y parte del rasgo de la tumba alterada por el saqueo, permitió relacionar los hallazgos de actividad humana encontrados en este sector del municipio de Tuluá, con el periodo tardío del valle geográfico del río Cauca, esto es cerámica Sonsoide, específicamente de lo que se ha llamado complejo Guabas-Buga, por la especificidad de la cerámica se asocia mucho más con la denominada cerámica Buga. Esta cerámica muy utilitaria y con pocas expresiones iconográficas, no obstante estar asociada con rituales fúnebres, muestra algunas características de pueblos sedentarios (tamaño de las vasijas), con un buen manejo en la elaboración de estas (variedad en formas y tamaños de las piezas). En los contextos estudiados se nota una constante utilización de recursos cercanos (como lo muestran los líticos trabajos encontrados en el relleno), y con una disponibilidad de recursos animales que hacían parte de su cotidianidad como recursos alimenticios y parte de sus atuendos (como lo muestran los dientes de animal que estuvieron atravesados por algún tipo de hilo para ser lucidos o utilizados en ocasiones especiales).

Los restos humanos encontrados evidencian la costumbre muy extendida de inhumar a los difuntos con rituales de cremación, sin importar la edad de los individuos, los ajuares caracterizados por vasijas utilitarias (se nota el desgaste por uso en algunas de ellas y no construidas especialmente para la ceremonia), por causa de este tipo de ritual de enterramiento y en conjunto con las condiciones de humedad del suelo, no se preservó el cuerpo lo suficiente como para recuperarlo para estudios de laboratorio.

La estructura funeraria consistente en un cajón rectangular de 180 centímetros de largo por 80 centímetros de ancho y una profundidad desde donde se evidencia el relleno de 100 centímetros, con el cuerpo recostado sobre la pared sur, con el cráneo hacia el oriente y el resto del cuerpo hacia el occidente, no fue posible detectar si el cuerpo se presentaba en posición extendida o posiblemente desarticulado, el ajuar se encontraba junto al cráneo y sobre parte del cuerpo. Las tumbas asociadas con la cerámica Buga, regularmente se presentan de dos tipos, de acuerdo con los estudios realizados en las bodegas de Almacafé en Buga, uno de pozo con ampliación y semi-cámara, el otro de pozo con cámara lateral (Rodríguez 1992: 193). De acuerdo con lo descrito para este tipo de enterramientos, la tumba excavada y posiblemente las saqueadas son similares a las del tipo 1, aunque para el caso de la tumba excavada no se evidenció la semi-cámara; por esto es posible plantear un tercer tipo de enterramiento de pozo simple para los contextos funerarios asociados a la cerámica Buga (Figura 2).

Las sociedades que habitaron el sector del valle geográfico del río Cauca para la etapa tardía, se han considerado como cacicazgos. Las razones para estas consideraciones provienen de una larga tradición que considera que antes de la llegada de los conquistadores, este espacio geográfico estaba bastante poblado y como consecuencia de la alta densidad existieron especialistas al interior de los grupos sociales, diferentes niveles de coordinación interna (gobierno o acceso al poder), obras de infraestructura dirigida, altos niveles de interacción intersocietal (guerra o comercio); mas la mayoría de estas consideraciones están relacionadas con la lectura de crónicas de la conquista en las que se relatan y en ocasiones se describen situaciones que vivieron los escribas (cronistas) en su paso por estas tierras, aunque en el registro arqueológico no están muy claras estas evidencias.

Las dataciones existentes para contextos relacionados con la cultura Buga, la ubican cronológicamente entre los siglos XV y XVI, (Rodríguez 1992: 194-195), de acuerdo con fechas de radiocarbono obtenidas en excavaciones de Bray y Moseley de 1976 y Rodríguez 1989. Estos resultados apoyan la propuesta de algunos arqueólogos de tratar de conocer, complementar o contrastar el registro arqueológico con las crónicas de las huestes hispánicas, aunque no hay demasiada claridad para el uso de las caracterizaciones hasta ahora realizadas, de hecho son muy genéricas las formas como se realizan las caracterizaciones de los grupos humanos de esta región y muy pocas veces se realiza la contrastación de los datos de las crónicas con el registro arqueológico.

El perfil estratigráfico muestra que la ocupación detectada y las tumbas producto de esta ocupación, se encuentran a 190 centímetros de profundidad, enterradas bajo un gran estrato de arenas producto de la actividad de las corrientes de agua que existen en la zona; de acuerdo a las dataciones conocidas es necesario indagar sobre las condiciones ambientales de los siglos XVI y XVII, para encontrar posibles causas de la falta de evidencia cultural por encima de los 190 centímetros de profundidad, es decir, causas diferentes a la intervención hispana en el valle geográfico del río Cauca para explicar la ausencia de registro de materiales de origen indígena relacionándola con condiciones medioambientales.

El medio geográfico muestra una zona con acceso a fuentes de agua importantes, como son los ríos Tuluá, Morales y Cauca; además con acceso a recursos de las cordilleras Occidental y Central, es posible que estas corrientes de agua a la vez que límites naturales de territorios de grupos hayan sido además caminos de intercambio usados por los pobladores del valle geográfico del río Cauca.

El sitio detectado por las labores de saqueo y posteriormente por las labores arqueológicas, corresponde a un sector de un cementerio de la sociedad que produjo la cerámica de estilo Buga, esta pequeña área excavada, que no supera los 30 metros cuadrados, permitió caracterizar mínimamente uno de los aspectos de las sociedades humanas, pero solo por medio de un proceso de prospección arqueológica amplio, se podrán detectar otros espacios de actividad como sitios de vivienda, basureros, más ampliamente el cementerio, sitios de cultivo, adecuaciones paisajísticas o arquitectónicas entre otros; para conocer mejor a la sociedad que produjo estos materiales y estructuras.

En el sector hasta ahora conocido se presentaron al menos tres (3) tumbas individuales, que como mostró la excavación arqueológica y parte del rasgo evidenciado en el sector saqueado, correspondían a tumbas de pozo simple con un individuo que fue expuesto al fuego antes o durante los rituales de inhumación, acompañados con materiales de la actividad cotidiana, conservando la orientación de las tumbas y bastante concentradas. Es por esto que las probabilidades de encontrar otros eventos fúnebres cercanos a este sector es muy alto, pero no es suficiente con proponer solo una excavación de los contextos fúnebres, ya que la información obtenida sería muy fragmentaria y solo cobijaría un aspecto de la cultura del grupo aquí encontrado.

Hasta ahora el trabajo de investigación arqueológica en la suela plana del valle geográfico del río Cauca sigue siendo escaso y básicamente se refiere a estudios puntuales, por lo tanto se tomó en cuenta las clasificaciones definidas previamente por los investigadores Warwick Bray y Carlos Armando Rodríguez (Bray y Moseley 1976; Bray 1989, Rodríguez 1994).

El Complejo Buga fue definido por el arqueólogo Warwick Bray y Edward Moseley (1976), después de realizar algunas trabajos arqueológicos a orillas del río Cauca sobre la vertiente de la Cordillera Central en vecindades del municipio de Buga, allí reportó un material arqueológico, probablemente tardío, distinto del de la región Calima.

A través de estudios arqueológico y análisis etnohistóricos, los investigadores han podido delinear particularidades de los posibles asentamientos Guabas – Buga que pudieron ser el caso de los habitantes precolombinos de Bocas de Tuluá, como se transcribe a continuación:

Las casas de los Guabas Buga eran hechas sobre montículos y aterrazamientos artificiales. Practicaban la agricultura intensiva del maíz complementando con la caza y la pesca, la alfarería, la textilería y la metalurgia en donde fundieron oro y cobre (tumbaga). *“Mazorcas y granos carbonizados de maíz suelen encontrarse en tumbas, así como restos de pequeños y medianos mamíferos (guagua, guatín, perro de monte, zaino y venado), aves, peces y tortugas cuyos huesos fueron utilizados como materia prima para hacer cuchillos, agujas, flautas y cuentas de collar”* (Salgado y Rodríguez 1994-95: 61).

Los muertos eran enterrados en tumbas de pozos rectangulares y cámaras laterales. *“Los cadáveres eran colocados en el suelo o sobre esteras de fibras vegetales y, en ocasiones, quemados parcialmente. El ajuar funerario común eran objetos de cerámica, metal, hueso y piedra”* (Salgado y Rodríguez 1994-95: 63).

## **Implicaciones arqueológicas**

Los pequeños fragmentos de información de la actividad de las sociedades que elaboraron la cerámica de estilo Buga, dispersas en un área de más de 10.000 kilómetros cuadrados (Rodríguez, 1992: 194), conforman un calidoscopio, en que cada nuevo hallazgo o movimiento renueva la figura que percibimos de este grupo, al igual que para todos los casos de estudio arqueológico. Así algunas implicaciones de este trabajo en la arqueología regional son:

1. La cerámica de estilo Buga, se presenta dispersa por un vasto territorio que cobija gran cantidad de pisos térmicos y nichos ecológicos diversos.
2. Salvo por algunas diferencias en las formas de la cerámica, la cultura material de los pueblos tardíos del valle geográfico del río Cauca es muy homogénea y se dificulta la construcción de espacios y fronteras culturales asociados a conjuntos o estilos cerámicos.
3. La concordancia en estilos cerámicos no necesariamente denota una homogeneidad cultural, aunque es una probabilidad que debe ser estudiada.
4. Es necesario encontrar marcadores puntuales en el registro arqueológico de los pueblos tardíos para poder realizar una mejor interpretación desde las crónicas.
5. Solo en la medida en que se mejoren los fechamientos de los contextos excavados, se podrá hacer claridad en la dinámica de los estilos y decoraciones encontrados en el valle geográfico del río Cauca.
6. Las dataciones en conjunto con información paleoambiental ayudarán a clarificar las relaciones de los hallazgos arqueológicos y su distribución espacial.
7. La excavación de contextos diferentes a los funerarios, es necesaria para comprender mejor la vida humana y las posibles adaptaciones culturales (cambios) en el tiempo de las sociedades prehispánicas.

Las implicaciones arqueológicas expuestas hacen necesario ampliar el panorama de la arqueología en diferentes niveles regionales, una metodología que podría colaborar en la detección para posteriores investigaciones no es el rescate de sitios arqueológicos, sino la prospección. Esta metodología ampliamente utilizada en Colombia y recomendada por el ICANH, podría generar un mapa guía para el desarrollo de propuestas que complementen o revalúen lo hasta ahora conocido; este tipo de metodología debe ser refinado para el sector plano y de inundación del valle geográfico del río Cauca. La prospección en sectores planos y de inundación como el de Bocas de Tuluá, presenta la necesidad de realizar unidades amplias de sondeo y no pequeñas pruebas de pala, esto por la profundidad de los contextos, esta profundidad presenta la ventaja de preservar los contextos bajo capas de arena que muy posiblemente no han sido alterados por actividades mecanizadas modernas. Otra posibilidad que se abre es la prospección en sectores demarcados por la dinámica hídrica de la región, es decir el cambio en los cursos de los ríos, los sectores de desbordamiento y el aumento y repliegue de los espejos de agua, como las lagunas de las que hoy quedan pocas en este valle. Los indicadores que tradicionalmente han sido claramente usados en otros espacios geográficos para la detección de sitios arqueológicos, como son aterrazamientos, campos de cultivo, entre otros en las zonas montañosas, deben ser sustituidos para un mejor estudio de sitios de alta inundación como es el valle del río Cauca. La información hasta ahora conocida por el descubrimiento de sitios arqueológicos, es el punto de partida para la exploración de sectores cercanos y construir un mejor registro de las actividades humanas en este sector del país.

## BIBLIOGRAFÍA

Blanco, Sonia y Alexander Clavijo. 2005. Arqueología Preventiva en el tramo del Proyecto Vial Construcción, Mejoramiento, rehabilitación, operación y mantenimiento de la doble calzada La Victoria, Valle del Cauca – Cerritos, Risaralda. Informe final y plan de manejo. Ms. Sin publicar INCIVA. Cali.

Blanco, Sonia, Alexander Clavijo, Marianne Cardale, Leonor Herrera, Sonia Archila, Jose Rodríguez.

1998. *Proyecto Arqueológico Coronado* Informe final. INCIVA. ICANH. Alcaldía Mpal de Palmira. Mincultura, Gobernación del Valle del Cauca. Ms. Sin publicar.

Blanco, Sonia y González, María Lourdes. 2001. Proyecto Prospección y Rescate Arqueológico, Gasoducto de Occidente, sitio Pk 297+978, Predio San Pablo, Corregimiento El Vínculo, Municipio de Buga, Valle del Cauca. Informe Final INCIVA, TransGas de Occidente. Ms. Sin publicar. Cali

Blanco, Sonia, González, María Lourdes y Cabal, Gustavo. 2004. Un Cementerio Prehispánico Temprano en Inmediaciones del Estadio del Deportivo Cali. Monitoreo Arqueológico Durante la Cimentación de la Tribuna Oriental. Palmaseca, Palmira- Valle del Cauca. Informe Final y Plan de Manejo. Ms. INCIVA. Cali.

Bray, Warwick y Edward Moseley. 1976. Una secuencia arqueológica en las vecindades de Buga, Colombia.

Cespedesia 5 (17-18):55-78.

Bray, Warwick. 1989. Cerámica Buga: Reevaluación. Boletín Museo del Oro 24: 103-118.

Bruhns, Karen Olsen . 1976 . Ancient pottery of the middle Cauca valley, Colombia. Cespedesia 5(17-18): 101-196.

Cabal, Gustavo Adolfo. 2006. Arqueología Preventiva en las Líneas de Transmisión eléctricas para las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas de los ríos Amaime y Bugalagrande en el Valle del Cauca. PCHs Amaime 1400 y Bugalagrande 1800. Informe final. Ms. Sin publicar. Santiago de Cali.

Cano, Martha. 1995. Investigaciones arqueológicas en Santuario (Risaralda) N° 59 FIAN, Banco de la República, Bogotá.

Cardale M; Sory Morales y Óscar Osorio. 1988. Notas sobre una tumba de cancel hallada en el municipio de Dosquebradas, Risaralda. Orfebrería de la tradición metalúrgica del suroccidente hallada en el Cauca Medio. Boletín Museo del Oro. 22: 102-116.

Cardale de Schrimppff, Marianne, Herrera, Leonor, Rodríguez, Carlos Armando. 1995. Informe Proyecto Malagana. Informe presentado al INCIVA. Ms sin publicar. Bogotá.

Castaño Uribe, Carlos. 1988. Reporte de un yacimiento arqueológico "Quimbaya Clásico" en el valle del Magdalena: contribución al conocimiento de un contexto regional En: Boletín Museo del Oro 20: 3-11.

Clavijo Sánchez, Alexander. 1991. Prospección Arqueológica en Roldanillo, Valle del Cauca Cespedesia 18 (61): 177-182. 1993. Prospección Arqueológica en las Inmediaciones del Municipio de Roldanillo (Valle del Cauca) Tesis de Grado. Departamento de Antropología Facultad de Ciencias Humanas Universidad Nacional de Colombia Ms. Sin publicar.

1999. Proyecto Embalse Brut Programa de Arqueología Preventiva Informe de la Fase de Prospección Arqueológica. INCIVA. CVC. Ms. Sin publicar. 2001. Reconocimientos Arqueológicos en los Municipios de Bolívar, Sevilla, Caicedonia, Ulloa, Alcalá, Obando, Argelia, La Victoria (Valle del Cauca). Pag. 75-99 En: Arqueología Preventiva en el eje Cafetero. Reconocimiento y Rescate Arqueológico en los Municipios Jurisdicción del Fondo para la Reconstrucción del Eje Cafetero, FOREC Edi. Victor González Fernández y Carlos Andrés Barragán. FOREC, ICANH y FIAN, Bogotá.

Clavijo, Alexander, Gustavo Cabal y Yolanda Jaramillo. 2000. Proyecto de Impacto en un Piso Colonial Durante la Adecuación de las Oficinas de Planeación Municipal de la Alcaldía de Tuluá. Gerencia de Cultura y Turismo de Tuluá, INCIVA. Ms. Sin publicar. Cali.

Correal, Gonzalo. 1981. Evidencias culturales y megafauna pleistocénica en Colombia. FIAN, No. 12. Bogotá.

Cubillos, Julio Cesar. 1984. Arqueología del Valle del río Cauca, Asentamientos Prehispánicos en la Suela Plana del río Cauca. FIAN No. 25 Bogotá.

Damp, Jonathan. 1988. La primera ocupación Valdivia de Real Alto: Patrones económicos, arquitectónicos e ideológicos. Biblioteca Ecuatoriana de Arqueología, NQ 3. Escuela Politécnica del Litoral, Corporación Editorial Nacional, Guayaquil.

Dávila Lozano, Enrique. 1994. Estudio Ambiental para Gasoducto de Occidente. Anexo Arqueológico. Ms. Sin publicar. Bogotá.

Drennan, Robert D. 1988. Household Location and Compact Versus Dispersed Settlement in Prehispanic Mesoamerica. In: Household and Community in the Mesoamerica Past: 273-293 R.R. Wilk and W Ashmore (Eds.) University of New Mexico Press, Albuquerque.

Ecopetrol. 1995. Arqueología de Rescate en el Gasoducto de Occidente, Mariquita-Yumbo. Empresa Colombiana de Petróleos, Gerencia Plan Nacional de Gas, INCIVA (Ms. Sin publicar) Santafé de Bogotá.

- Ecopetrol. 1997. Monitoreo Arqueológico Gasoducto de Occidente. Empresa Colombiana de Petróleos, Gerencia Plan Nacional de Gas. Transgas de Occidente. Diseños e Interventoría Ltda. (Ms sin publicar). Santafé de Bogotá.
- Flannery, Kent V. 1976. Analysis on the Household Level. In: The Early Mesoamerican Village: 13-24 K. V. Flannery (Ed.). Academic Press, New York.
- Friede, Juan. 1978. Los Quimbayas Bajo La Dominación Española. Carlos Valencia Editores, Bogotá.
- Herrera L. y María Moreno. 1990. Investigaciones arqueológicas en Nuevo Río Claro, Departamento de Caldas. En: Informes Antropológicos 4: 7-30.
- IGAC. 1988. Valle del Cauca, Aspectos Geográficos. Bogotá.
- Ingeominas. 2001. Geología del Departamento del Valle del Cauca. Memoria Explicativa. Mapa Geológico del Valle del Cauca. Bogotá.
- Ingeominas. 2002. Atlas Geológico Digital de Colombia. Versión 1.1. Plancha 5-13. Bogotá.
- Jaramillo, Luis Gonzalo. 1989. Investigación arqueológica en los municipios de Chinchiná, Palestina, Villamaría y Santa Rosa de Cabal. Boletín de Arqueología. FIAN, Banco de la República 4 (1): 29 – 40.
- Lumbreras. 1984. Unidad Arqueológica Socialmente Significante (II) La Inferencia Científica. Gaceta Arqueológica Andina. 11:3 Instituto Andino de Estudios Arqueológicos, Lima.
- Mendoza, Sandra Patricia. 1996. Componente Arqueológico Reginal En. Estudio de impacto Ambiental Rehabilitación y Construcción de las Carreteras Pereira -La Paila - Armenia – Calarcá capítulo 4 pag. 135 – 175 Hidroestudios S.A. Consultécnicos S.A. Bogotá.
- Moreno, María. 1983. Arqueología de salvamento en la vereda de la Cabaña, Manizales. FIAN, Banco de la República. Bogotá. Ms. inédito.
- Plazas, Clemencia. 1983. Objetos de oro de Primavera: Vínculos entre Calima, San Agustín y El Valle del Cauca. Pro Calima Archäologisches projekt in westlichen Kolumbien/Südamerika. Periodische publikation der Vereinigung Pro Calima. 3 Basel.
- Plazas Clemencia y Ana María Falchetti. 1981. Asentamientos Prehispánicos en el Bajo Río San Jorge. FIAN, Banco de la República. Bogotá.
- Rodríguez, Carlos Armando. 1984. Prospección arqueológicas en el norte del departamento del Valle del Cauca. INCIVA, informe final (Ms. sin publicar) Darién.
- 1989 La Población Prehispánica del Valle Medio del Río Cauca Entre los Siglos VII-XVI d.C. (Culturas Guabas y Buga). Boletín Museo del Oro 24: 73-89. Banco de la República.

1992. *Tras Las Huellas del Hombre Prehispánico y su Cultura en el Valle del Cauca*. INCIVA, Fundación Hispanoamericana de Cali. Imprenta Departamental del Valle del Cauca. Cali.

1994. *El Cacicazgo de Guabas. Variante Meridional de la Tradición Cultural Quimbaya Tardío (700-1300 d.C.) Informe Final*. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, INCIVA Ms. Sin publicar. Cali.

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 ECOPEPETROL. Gerencia Plan Nacional de Gas. Cali.

Salgado, L., Héctor. 1986. *Asentamientos prehispánicos en el noroccidente del Valle del Cauca*. N° 32, FIAN. Banco de la República. Bogotá.

1989. *Medio ambiente y asentamientos humanos prehispánicos en el Calima Medio*. INCIVA. Imprenta Departamental, Cali.

1995. *El Prececerámico en el Cañón del río Calima, Cordillera Occidental*. En: *Ámbito y Ocupaciones Tempranas de la América Tropical*. 91-97. Ed. Inés Cavalier y Santiago Mora. Fundación Erigaie e Instituto Colombiano de Antropología ICAN. Bogotá.

1996. *Asentamientos y enterramientos prehispánicos tardíos en el norte del Valle del Cauca y Quindío* (Gerencia de Gas Natural Ecopetrol M.s sin publicar).

1996A. *Rescate Arqueológico en los Municipios de Montenegro (Quindío) y Bugalagrande (Valle del Cauca)*. (Gerencia de Gas Natural Ecopetrol M.s sin publicar).

Salgado Héctor y Carlos Rodríguez. 1994. *El Valle del Cauca prehispánico. Diez mil años del valle del Cauca: Una historia en construcción*. *Cátalogo de Exposición*. p. 80 Ilustr. 43 Ed. INCIVA.

Salgado Héctor y David Stemper. 1995. *Cambio en Alfarería y Agricultura, en el Centro del Litoral Pacífico Colombiano Durante los dos Últimos Milenios*. FIAN. Banco de La República. Bogotá.

Salgado L, Héctor, Clavijo Alexander y Pulido René . 1994. *Programa de Arqueología de Rescate en el Corredor de la Línea de Interconexión Eléctrica a 500 Kv. Sector sur La Virginia- San Marcos*. INCIVA. Cali. Ms. Sin publicar

Sanmiguel, C. Inés. 1969. *Excavaciones Arqueológicas en el norte del departamento del Valle del Cauca*. Universidad de Los Andes. Tesis de grado (Ms. sin publicar) Bogotá.

Tascón, Tulio E. 1938. *Historia de la Conquista de Buga*. Colección de Autores Bugeños. Imprenta Departamental del Valle del Cauca. Cali

Trimborn, Hermann. 1949. *Señorío y Barbarie en el Valle del Cauca*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

## COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA AVIFAUNA EN LA RESERVA BOSQUE DE YOTOCO, UNA PROPUESTA DE SITIO AICA PARA EL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA

Germán Morales<sup>1</sup>, Carmen Leonor Herrera Vargas<sup>2</sup>,  
Valentín Hidalgo<sup>2</sup>

### RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo la determinación de la composición y estructura de la avifauna en la Reserva Bosque de Yotoco como herramienta para recomendar la categoría de sitio AICA. Se realizaron muestreos desde noviembre 2005 a noviembre de 2007 utilizando el método de búsqueda intensiva y con la ubicación de redes de Niebla. Se determinó el estatus de conservación con base a las categorías de Amenaza, **SA**- Sin Amenaza, **VU**- Vulnerable, **EP**- En Peligro y **CR**- Críticamente Amenazada, al igual que el tipo de hábitat **BH**-Bosque Húmedo y **BS**- Bosque Seco, el Gremio Trófico o de Forrajeo, Carnívoro (**C**), Carroñero (**CR**), Frugívoro (**FR**), Nectarívoro (**N**), Granívoro (**G**), Insectívoros espigadores de follaje (**IF**), Insectívoros espigadores de corteza (**IC**), Insectívoros cazadores

---

<sup>1</sup> Coordinador Técnico-Profesional. Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible, UN-GIPTDS. Profesor. Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.

<sup>2</sup> Investigador Asociado. Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. UN-GIPTDS

desde percha (**IP**), Insectívoros aéreos (**IA**) y de vuelo sostenido (**V**) y la distribución geográfica, Amplia Distribución Geográfica para Colombia (**A**), Distribución Media (**M**), Baja (**B**) y Endémicas (**E**). Se encontró un total de 110 especies, pertenecientes a 29 familias y 12 órdenes. Las familias que tuvieron la mayor riqueza de especies fueron Thraupidae (13), Tyrannidae (10), Trochilidae y Parulidae (9) y Fringilidae (8). Con relación al estatus de conservación, se encontró un alto porcentaje de especies que no presentan algún grado de amenaza de conservación (95%, 104 sps) y el resto de especies poseen un grado de amenaza En Peligro y Vulnerable (5%, 5 sps) y no se presentó ninguna especie Críticamente Amenazada. Por su parte, el tipo de hábitat predominante fue el de Bosque Húmedo Tropical (69%), con una pequeña muestra típica del bosque seco y con un nivel de especies que se comparten entre ambos tipos de ecosistemas. A nivel de los gremios tróficos el grupo dominante fue el de los insectívoros (47%) que estuvo representado por varios tipos, destacándose el de los insectívoros de Follaje (20%) que fue seguido por el grupo trófico Frugívoros (22%). Finalmente, y con los resultados obtenidos es evidente la gran importancia que posee la Reserva Bosque de Yotoco como Área de Importancia para la Conservación de la Avifauna y se sugieren para la misma clasificarla como un sitio AICA: A1-CO1, que corresponde a la categoría de áreas que poseen por lo menos una especie amenazada a nivel global y Nacional y otras especies cuya conservación sea de interés global y nacional como es el caso de las especies Endémicas para el departamento y el país, y valdría la pena revisar para ser tenidas en cuenta las categorías CO2a y CO2b, para determinar especies casi endémicas de Colombia y las especies de interés genético, aunque en este sentido solamente las especies endémicas del país ya son especies de interés genético.

**Palabras Claves:** Avifauna, Estructura Comunitaria, AICA, Fragmentación, Bosque de Yotoco.

## ABSTRACT

In this investigation we evaluated the composition and structure of the birds in Yotoco Forest Reserve how helps for the declarer as IBA place. We make field work between November 2005 to November 2007 utilized the intensive researches method and with the utilization of mist net. We evaluated the conservation status with manage categories **SA-** Unthreat, **VU-** Vulnerable, **EP-** In Risk y **CR-** Threat Critically. Moreover, we evaluated the habitat type like: **BH-**Humid Forest, **BS-** Dry Forest, and the trophy group or foraging group, Carnivore (**C**), Carrion (**CR**), Frugivore (**FR**), Nectarivore (**N**), Granivore (**G**), Forest sallieres (**IF**), Bark Creepers (**IC**), Forest Gleaners (**IP**), Aerial Insectivores (**IA**) and of Hovering Flight Insectivores (**V**) and finality the geography distribution like: big distribution for Colombia (**A**), medley distribution (**M**), Low distribution (**B**) and Endemics (**E**). We fine 110 species of 29 families and 12 orders. The families with bigger richness of species were Thraupidae (13), Tyrannidae (10), Trochilidae and Parulidae (9) and Fringilidae (8). In the status of conservation we fine that the majority of the species of birds don't have some type of threat (95%) and only the 5% of the species have some threat type like in risk or vulnerable. In the other hand, we fine in the habitat type that the species of birds more common were of humid tropical forest (69%), and a low number of species of birds typical of the forest dry. Moreover, we fine in the trophy group that the insectivores was the more common (47%) distinguished the of foliage (20%) follow for the frugivores (22%). Finality, we thinks that with this resulted is demonstrating the importance of the Yotoco Forest Reserve how IBA place (Important Bird Area) and we sugared that the best categories for this place is A1-CO1: Area with one specie of bird threat global and in the country and others species of interesting for the conservation how the endemic birds. We sugared check the categories CO2a-CO2b, for the species of birds of genetic importance, however, we thinks that for example the endemic species birds of the country will be very important.

**Key Words:** Birds, Communitarian Structure, IBA, Fragmentation, Yotoco Forest.

## INTRODUCCIÓN

Colombia es reconocida como uno de los países megadiversos del mundo gracias a su gran riqueza natural y cultural. En la actualidad y debido al crecimiento acelerado y la expansión de las sociedades en el planeta, la interacción con dicha riqueza en diferentes ecosistemas se ha hecho más directa. Este fenómeno, está causando el deterioro y la transformación de hábitats naturales, ocasionando en muchos casos la pérdida de la diversidad biológica (Wilson 1988, Santamaría 2001, UICN 2003, 2007).

Esta pérdida de la diversidad biológica (incluyendo la diversidad genética), ecosistemas y sus diversos servicios ambientales, es tal vez, una de las mayores problemáticas del mundo contemporáneo como consecuencia de severos y dramáticos problemas de deforestación que están ocasionando la pérdida del hábitat, la recolonización de muchos hábitat por parte de especies exóticas o invasoras, sobreexplotación de los recursos naturales, degradación de los ecosistemas como consecuencia de la ganadería y agricultura extensiva, contaminación como elemento para el ingreso de energía externa para el medio causando la respectiva polución y desequilibrio ecológico y el cambio climático regional y mundial (Manteiga 2000, CATIE 2003, UICN 2003, Rojas-Araya et al, 2003, Murgueitio 2003, Sierra & Herrera-Villalobos 2005, Morales 2007).

Por otra parte, es importante mencionar que dependiendo del tipo de transformación o de intervención del ambiente natural, se llega a crear paisajes fragmentados inmersos en una matriz nueva que es el resultado del hábitat transformado (Saunders et al, 1991, Kattan & Álvarez 1996; Nepstad et al, 1996; Viana & Tabanez 1996, Peters 2001). Esta transformación del paisaje puede en muchos casos crear alteraciones en el ambiente físico, en el clima local, regional, en la fisiología del bosque y parámetros demográficos del mismo.

En la actualidad se ha demostrado la importancia de los relictos de bosques y las zonas agrícolas circundantes a extensiones boscosas como zonas que contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad local y regional tanto de fauna como de flora, además de servir como corredores biológicos entre fragmentos y el bosque continuo, pues en estos lugares muchas especies encuentran sitios de descanso, alimentación y nidación que en algunos casos no son tan fáciles de encontrar al interior del bosque (Harvey & Haber 1999, Harvey et al, 2000).

Schelhas & Greenberg (1993) determinaron la importancia de los fragmentos de bosques en los trópicos como sitios de parada, descanso y alimentación para aves migratorias y además, hacen un llamado a la conservación de los mismos en pro del mantenimiento de la diversidad de dichas aves. Estos mismos autores recomiendan un uso adecuado y sustentable de los ecosistemas en la utilización de programas de educación ambiental, proyectos de impactos en asentamientos, áreas de manejo e investigación, corredores y ecoturismo.

De igual manera, Armesto et al, (2002) han determinado la necesidad de la conservación y valoración de los fragmentos de bosque en áreas rurales tropicales dado que en ellas se concentra en muchos casos una muestra significativa de la biodiversidad regional que deberá ser preservada por medio de declaratorias de áreas privadas para la conservación.

Aunque en la actualidad se está demostrando la importancia de los fragmentos de bosque y de los demás elementos del paisaje en el mantenimiento de una fracción significativa de la fauna y flora original a escala regional y local no son muchos los estudios realizados en este aspecto en los trópicos y la realidad para nuestro país es bastante pobre en este aspecto. Razón por la cual, es necesario identificar sitios que alberguen muestras representativas de la fauna y flora inalteradas dentro de los ecosistemas colombianos y así poder tomar decisiones inmediatas para su conservación (Armesto et al, 2002, Naranjo 2002).

Tal vez uno de los casos con mayor importancia en la última década para la conservación de lugares estratégicos en la preservación de la vida silvestre o biodiversidad esta siendo llevado a cabo para la conservación de la avifauna, siendo esta considerada en su conjunto como especies banderas debido a su facilidad para la observación, a su aceptación por la sociedad y al gran conocimiento que hoy se tiene de este grupo animal, lo que las convierte en un excelente indicador de calidad del hábitat a conservar, razón por la cual, hoy se determina el nivel de conservación de un área con base en el grado de conservación que posee la comunidad aviar en un determinado lugar, generando así un espacio reconocido como AICA (Área de Importancia para la Conservación de las Aves, o IBAS por sus siglas en inglés) (Roselli 2003).

Según Roselli (2003) la determinación de sitios AICAS en Colombia y en general para Latinoamérica (determinación internacional hecha por Bird Life) son una importante estrategia de conservación de la biodiversidad en el planeta que tiene como objetivo tratar de generar una red de sitios para la conservación de la vida silvestre teniendo como base a la avifauna. En este sentido, es muy importante poder determinar el valor que cada sitio identificado como AICA puede llegar a tener con base a la estructura y composición de la avifauna presente en el lugar, para ello, es necesario entender los diferentes grados de conservación que los tipos de especies que se encuentran en el lugar poseen como por ejemplo: especies amenazadas a nivel global o nacional, especies de rango restringido casi endémicas o endémicas, aves características de biomas o zonas zoogeográficas y congregaciones.

Lo anterior, representa una de las formas actuales para la conservación de áreas naturales que albergan un buen nivel de biodiversidad o de vida silvestre y que se convierten en una acción efectiva para lograrlo, pues se parte desde el valor biológico, científico y de conservación de la vida silvestre para garantizar su existencia. Por otra parte, este tipo de determinaciones es fundamental para poder tener una herramienta útil en la divulgación de la importancia de la conservación de un área natural invitando a la sociedad civil a que se vincule a este tipo de programas (Roselli 2003).

De esta manera, es entonces fundamental poder generar un espacio en donde se mantenga la investigación científica para valorar este tipo de aspectos en la fauna silvestre que se encuentra en áreas naturales a proteger, pero al mismo tiempo es muy importante poder vincular a la sociedad a su conservación y en especial a las comunidades locales que se encuentran en constante contacto con la fauna silvestre tratando de generar procesos participativos en su conservación, pues solo articulando la investigación con la participación social se logrará la conservación de la biodiversidad o vida silvestre (Graf 1995, Jardel et al, 1996, Graf 2002, Alexiades 2004).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de Estudio

El presente estudio se realizará en el área de influencia de la Reserva Forestal Bosque de Yotoco, ubicada a una distancia de 18 km. de la ciudad de Guadalajara de Buga por la carretera Buga - Madroñal-Buenaventura, en la Vertiente Oriental de la Cordillera Occidental, en los predios denominados Buenavista en el Municipio de Yotoco, Departamento del Valle del Cauca, Colombia; a una Latitud de 3° 53'18'' N y una Longitud de 76°20' 5'' W (Figura 1).

De igual manera, la Reserva posee alturas que oscilan entre los 1.200-1.700 m., y cuenta con una extensión aproximada de 559 Ha que se encuentran fragmentadas por la carretera Buga-Loboguerrero-Buenaventura. Igualmente, la Reserva Bosque de Yotoco, es uno de los pocos remanentes de bosque protegido existente en la vertiente oriental de la cordillera occidental, lo cual la hace importante desde el punto de vista de la conservación (algunas de las especies endémicas). En este ecosistema altoandino confluyen no solo características de ecosistemas andinos, sino también algunas influencias marcadas de los ecosistemas tropicales del Pacífico, lo que la convierte en un lugar de tránsito importante para especies animales, y a su vez un lugar de parada en la migración invernal de aves (Malagon et al, 2006).

La Reserva tiene una gran importancia en el mantenimiento del recurso hídrico del municipio de Yotoco, dado que en la parte alta de esta se encuentran 7 nacimientos, en la parte media nace el río Yotoco y en la parte baja se encuentran 32 nacimientos, tanto los nacimientos de la parte alta como baja conforman el río Yotoco (Yascuaran & Morales 2008). Estos nacimientos no solo suministran agua a la población de Yotoco sino a la población del área de influencia la cual la utiliza para uso doméstico y agrícola. Los desagües y cauces de agua configuran tres microcuencas que en su conjunto componen la cuenca alta del río Yotoco (Malagon et. al, 2006, Yascuaran & Morales 2008).

## Muestreo

Esta investigación se propone como objetivo fundamental la determinación de la riqueza y estructura de la avifauna presente en el área de estudio enfocada principalmente en la determinación de su valor para la conservación de la Reserva Bosque de Yotoco mediante una propuesta de sitio AICA.

Con relación al muestreo en la avifauna se efectuarán censos, capturas y observaciones generales de la comunidad aviar en salidas mensuales de cuatro días cada una desde Noviembre de 2005 hasta Noviembre de 2007 a lo largo de transeptos preestablecidos en diferentes unidades del paisaje en la reserva, su área amortiguadora y de influencia. Para la realización de los censos se ubicaron redes de niebla en sitios preestablecidos y para las aves de estratos superiores se efectuarán censos visuales usando para esto el método de conteo por puntos y el método de búsqueda intensiva (Ralp et al, 1995).

Para la identificación de las especies se siguió la guía de campo de Hilty & Brown (1986). A las especies de aves capturadas se les determinarán las principales mediciones morfométricas, uso que hace del hábitat, gremios de forrajeo, estrategia de migración y distribución geográfica, tipo de hábitat y estado de conservación.

Lo anterior fue posible siguiendo las categorías de Amenaza de la UICN, lista de chequeo de las aves de Colombia de la Sociedad Antioqueña de Ornitología (Salaman et al, 2001) y de los libros rojos de Colombia del instituto Alexander Von Humboldt de la siguiente manera: **SA**- Sin Amenaza, **VU**- Vulnerable, **EP**- En Peligro y **CR**- Críticamente Amenazada. Por su parte, con relación al tipo de hábitat se tendrá **BH**-Bosque Húmedo y **BS**-Bosque Seco. De igual manera, el Gremio Trófico o de Forrajeo siguió a Lefebvre y Poulin (1998) y Morales et al. (2000), de la siguiente manera: Carnívoro (**C**), Carroñero (**CR**), Frugívoro (**FR**), Nectarívoro (**N**), Granívoro (**G**), Insectívoros espigadores de follaje (**IF**), insectívoros espigadores de corteza (**IC**), insectívoros cazadores desde percha (**IP**), insectívoros aéreos (**IA**) y de vuelo sostenido (**V**).

Finalmente, para la distribución de cada una de las especies se tuvo en cuenta que tantas regiones geográficas (Caribe, Pacífica, Andina y Amazonia-Oriniquí, según Salaman et al 2001) ocupa en el país de la siguiente manera: Si está en todo el territorio nacional o en gran parte del mismo sería de Amplia Distribución Geográfica para Colombia (**A**), si la especie se encuentra en dos o tres regiones será de distribución Media (**M**), Si se encuentra en solo una región será de distribución Baja (**B**) y finalmente, se considerarán las especies Endémicas (**E**).

De esta manera, una vez la información fue determinada en campo, la misma fue tabulada y graficada para cada uno de los aspectos de distribución, gremios tróficos y estatus de conservación, e incluso se realizó una curva de acumulación de especies. Posterior a este paso, se procedió a realizar los respectivos cálculos de Abundancia Relativa (Abundancia Absoluta/Número Total de Individuos muestreados Multiplicado por cien), Densidad (Abundancia Absoluta/Área de la Reserva), Diversidad de Shannon Wenner (H) y Equitavilidad de Pielou (J) utilizando las siguientes ecuaciones:

$$H = - \sum p_i * \text{Log } p_i$$

**Donde:**  $p_i$  es el índice de Heterogeneidad de la muestra y es igual a  $n_i/N$  Donde  $n_i$  es el número de individuos de la especie  $i$  y  $N$  es el número total de individuos de la muestra.

Por su parte para el índice de Equitavilidad o de Uniformidad se calculó de la siguiente manera:

$$J = H / H_{\max}$$

**Donde:**  $H$  es el índice de Shannon encontrado para la muestra y  $H_{\max}$  es el índice de diversidad máxima posible para la comunidad.

Lo anterior, permite identificar como se está comportando la diversidad funcional y estructural del ecosistema, y además, permite determinar especies que caractericen la integridad biótica del ecosistema dando una idea como indicador de la evolución de las poblaciones de aves, en este caso en particular comparando las observaciones en composición taxonómica encontradas con inventarios y observaciones hechas por otros autores reconocidos para el área de estudio como Orejuela *et al.* (1979),

Álvarez-López (1988) y Silva (1996). Con base a la información anterior, se procedió a calcular los respectivos índices o coeficientes de similitud de Jaccard ( $C_j$ ) y Sorensen ( $C_s$ ) de la siguiente manera:

$$C_j = J / (a+b) - J \qquad C_s = 2J/(a+b)$$

**Donde:** J es el número de especies comunes a ambas localidades o estudios,

a: es equivalente al número de especies de la muestra a

b: Es equivalente al número de especies de la muestra b

Finalmente, y con la información obtenida esta investigación ofrece datos importantes para determinar y fortalecer la categorización de la Reserva como sitio AICA en la identificación y valoración de las especies como claves, bandera, endémicas o de importancia ecológica, lo cual es fundamental para esta categorización por parte de las instituciones pertinentes como el Instituto Alexander Von Humboldt. Igualmente, y con esta clasificación será muy importante poder vincular a la comunidad local en la conservación del sitio AICA teniendo a la avifauna como un grupo bandera y clave del ecosistema.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Composición Taxonómica y riqueza de especies

El grupo de la avifauna encontrado en la Reserva Bosque de Yotoco y su área de influencia se encuentra conformado por 110 especies, pertenecientes a 29 familias y 12 órdenes (Tabla 1). De igual manera, las familias que tuvieron la mayor riqueza fueron Thraupidae con 13 especies, Tyrannidae con 10 especies, Trochilidae y Parulidae con 9 especies cada una y Fringilidae con 8 especies (Figura 2).

En términos generales se puede decir que para esta investigación se encontró un alto número de las especies de aves que hasta la fecha se han reportado en la Reserva Bosque de Yotoco, pues se encontraron 110 de las 153 especies (72% del total) que a la fecha han sido reportadas por las investigaciones de Orejuela (1979), Silva (1996), Álvarez-López (1998), lo cual demuestra en principio que el grupo de especies de aves se ha mantenido más o menos homogéneo en el tiempo, lo cual demuestra la importancia de la Reserva Bosque de Yotoco como refugio para la avifauna, aunque valdría la pena poder desarrollar más observaciones y mediciones de campo sobre qué está pasando con las 43 especies que no fueron observadas pues podría estar ocurriendo un efecto local de extinción por fragmentación por parte de la carretera sobre la población aviaria. También, es importante mencionar que tal vez, el tiempo de muestreo no ha sido suficiente durante los dos años y eso lo muestra un poco la curva de acumulación de especies que no alcanzó su estado máximo (Figura 3).

Por otra parte, y con relación al hábito de permanencia de la avifauna encontrada en la reserva el 89% de las especies son residentes, frente a un 9% de especies migratorias y un 2% de especies que comparten ambos hábitos de permanencia (Tabla 2). Por lo tanto, se puede decir que la reserva cuenta durante todo el año con una estructura comunitaria más o menos constante que se enriquece en las épocas de migración en un 9 a 11% (aproximadamente 12 especies). Otro aspecto que vale la pena comentar de las características ecológicas de las familias dominantes en la Reserva como Thraupidae, Tyrannidae, Trochilidae, Parulidae y Fringilidae se puede decir que estas familias son típicas de los bosques húmedos o selva andina como ha quedado demostrado en otras localidades.

En este sentido, algunos autores como Vereá & Solórzano (1998) para los bosques de Selva Decidua tropical en Venezuela, encontraron que las familias de mayor dominancia son Emberizidae que hoy es la gran familia compuesta por las familias de este estudio Thraupidae, Parulidae, Coerebidae e Icteridae, y por la familia Tyrannidae. Igualmente, Orejuela *et al.* (1982) en bosques andinos en la Planada-Nariño encontró que este tipo de familias son las de mayor representatividad. Por su parte, Quevedo-Gil (2002) en los bosques de este tipo en el departamento del Tolima en la localidad de Falan, encontró que familias como Tyrannidae, Thraupidae, Fringilidae y Trochilidae fueron las de mayor riqueza para este tipo de bosques de transición entre el seco y el Húmedo Montano bajo. Finalmente, para el departamento del Valle del Cauca en varias localidades se han encontrado resultados similares en la dominancia de estas familias en la composición específica, por ejemplo, Orejuela *et al.* (1982) para un relicto boscoso húmedo cerca a Argelia, Orejuela & Cantillo (1982) en tres zonas boscosas en Riofrío, la Unión y Ansermanueva, Naranjo (1992) en la hacienda Formosa, Cárdenas (2000) en la Reserva El Hatico y Cárdenas (2003) en su estudio de composición de la avifauna en diversos ecosistemas vallecaucanos encontró que en zonas boscosas de este tipo la riqueza de especies y dominancia de las familias encontradas en la reserva Bosque de Yotoco es muy similar.

Igualmente, para zonas ubicadas en la misma vertiente de la reserva en la ruta a Buenaventura se han encontrado resultados similares, Arias-Figueroa (1986) en la Estación El Vínculo en Buga, Kattan *et al.* (1996) en la reserva Escalerete en Buenaventura y Arias-Figueroa (1996) en la zona entre Buga y Buenaventura en las localidades Madroñal-Córdoba.

Por su parte, los resultados de esta investigación muestran que en la composición taxonómica de la avifauna con relación a la distribución se puede notar que es muy homogénea en cuanto al tipo de aves que están presentes en la Reserva, pues el porcentaje para los tres principales tipos de aves estuvo alrededor del 30%, y las especies de tipo endémicas que representaron el 4% (*Penelope perspicax*, *Picumnus granadensis*, *Odontophorus hyperythrus* y *Chlorocrisa nitidissima*) (Figura. 4- Tabla 1).

El anterior resultado es un aspecto que vale la pena discutir, en el sentido que aunque aparentemente hay una distribución homogénea en el tipo de distribución para Amplia, Media y Restringida, es de notar que si se tiene en cuenta el tipo de distribución y su significado ecológico, podríamos pensar que entre las categorías Endémica, y Restringida que suman el 34,9% se encuentra un poco más de la tercera parte de la muestra y este

dato es interesante si tenemos en cuenta que generalmente estas especies suelen ser especies clave o bandera y que no suelen ser muy abundantes. Sin embargo, vale la pena mirar con detalle las especies de distribución Media y Alta que suman el 64,6% y que se convertirían en las especies constante en la estructura comunitaria de la avifauna en la reserva.

### **Abundancia Relativa, Densidad, Diversidad y Equidad**

La abundancia relativa para el grupo de aves en la reserva mostró que familias como Fringilidae, Thraupidae, Tyrannidae y Columbidae son las que presentaron los mayores valores (Figura 5).

Este resultado es bastante interesante pues se podría decir que las familias que en general están dominando la comunidad aviar en términos de abundancia son las que soportan mejor las condiciones de intervención y de impacto ambiental, que son típicas de hábitat abiertos y perturbados o con cierto nivel de perturbación, y eso estaría en concordancia con el alto efecto que sobre la región y en particular tiene la carretera Buga-Media Cano-Buenaventura que está ocasionando un alto nivel de fragmentación por disección sobre la reserva. Por otra parte, es importante mencionar que la Reserva Bosque de Yotoco es una isla de bosque inmersa en una gran matriz de producción agropecuaria pero sobre todo pecuaria de ganadería extensiva (fragmentación por perforación), con lo cual no sería extraño que el efecto de borde sobre la misma esté condicionando la abundancia de las especies favoreciendo a los grupos típicos de hábitat intervenidos y abiertos.

Ya se ha demostrado en otras localidades y en Colombia que la fragmentación actúa sobre la vida silvestre reduciendo el hábitat disponible, disminuyendo la heterogeneidad espacial y permeabilizando el bosque con un fuerte efecto externo como es el de borde, lo cual, causa efectos en la estructura faunística de dichos bosques (Gallo-Cajiao & Idrobo-Medina 2003, Delgado *et al.* 2004, Rico 2007, Jaramillo-T 2008). En este sentido, y para el caso particular de la reserva Bosque de Yotoco, López (2006) determinó el efecto negativo que posee la carretera sobre las poblaciones de vertebrados principalmente mamíferos a los cuales se les dificulta el paso entre los fragmentos del bosque, y además, discute los efectos que fenómenos como el del ruido intenso puede ocasionar entre los grupos de vertebrados entre ellos las aves, ocasionando problemas de estrés severo que puede tener críticamente amenazadas sobre todo a las poblaciones vulnerables.

Por otra parte, y con relación a la densidad de las especies en medida de número de individuos por hectárea (para 559 hectáreas de la Reserva) el resultado fue muy similar al de la abundancia relativa y era de esperar pues los grupos que tengan mayor número de individuos por especie tendrán una mayor densidad (Figura 6).

Finalmente, el índice de diversidad de Shannon obtuvo un valor de  $H = 1,8$  con logaritmo en base diez y  $H = 4,1$  con logaritmo en base natural, demostrando que la reserva es un sitio con un buen nivel de diversidad. Igualmente, el índice de Equidad o Uniformidad de Pielou calculado fue de  $J = 0,88$  que estaría indicando una muestra bastante homogénea, es decir que aunque en la reserva existen especies con tendencia a tener unas abundancias relativas un poco más altas que las demás, no existe todavía una gran desproporción o dominancia de esas especies con relación a las demás. Esto demuestra la importancia de mantener un monitoreo constante de las poblaciones a manera de poder determinar si el efecto de fragmentación por la carretera o por la ganadería y agricultura extensiva están afectando la reserva en cuanto a su composición específica y a la dominancia de las especies, con lo cual se esperaría a futuro y en próximos muestreos encontrar mayores abundancias relativas para estos grupos y que el índice de diversidad disminuya al igual que el índice de Equidad.

### **Dinámica poblacional de la avifauna, valor local y regional de la Reserva Bosque de Yotoco**

Aunque los resultados presentados a continuación se han denominado dinámica poblacional de la aves, es preciso comentar que no es del todo la dinámica poblacional sino más bien la comparación entre este estudio y otros estudios de muy buena calidad y de investigadores reconocidos en el tema sobre la avifauna de la reserva.

De esta manera, se puede decir que a la fecha la Reserva Bosque de Yotoco en sus diversos estudios incluida esta investigación, posee un total de 153 especies de aves. Esta investigación ha determinado 110 especies, la investigación de Orejuela *et al.* (1979) reporta 95 especies, Álvarez-López (1988) 120 especies, y Silva (1996) 101 especies. Existe además, un grupo de 68 especies que son comunes a todos los estudios (Tabla 1).

En general se puede comentar que la Reserva Bosque de Yotoco ha mantenido una estructura comunitaria constante, aunque valdría la pena en el futuro mantener la investigación y el monitoreo de la misma con las mismas medidas que se han hecho en esta investigación sobre todo en la abundancia relativa de las poblaciones para entender y tener una verdadera dinámica poblacional con relación al patrón de evolución de las poblaciones de aves. En efecto, el índice de similitud de Jaccard y de Sorensen ratifican un poco lo anterior mostrando que con relación a la presencia de especies existe una mayor similitud entre esta investigación y la de Álvarez-López (1988), seguido por la de Silva (1996) y finalmente con Orejuela et al. (1979) (Tabla 3).

Con base en lo anterior, y teniendo en cuenta que la composición específica de la avifauna en la reserva se ha mantenido aparentemente constante en el tiempo según lo mostrado por el índice de similitud, esto denota la importancia local y regional que ha tenido y que tiene la Reserva de Yotoco dentro del grupo de sitios de conservación de aves en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental y en el departamento del Valle del Cauca, más aún hoy que la matriz del paisaje vallecaucano está inmersa en un monocultivo de caña de azúcar y potreros.

La Reserva de Yotoco cuenta con 153 especies que representan el 18,7% del total de aves de las 818 especies de aves del departamento del Valle del Cauca y el 8,2% de las 1883 especies de aves de Colombia, lo cual demuestra su importancia regional y nacional. Por otra parte, estudios sobre diversidad de aves para el departamento del Valle del Cauca dejan claro que la Reserva esta dentro de los sitios de importancia regional en el departamento, por ejemplo, Orejuela *et al.* (1982) en bosque montano en Argelia reporta 106 especies, Orejuela & Cantillo (1982) reportan 129 especies de aves en tres áreas en Riofrío, la Unión y Ansermanuevo, Arias-Figueroa (1986) reporta para la estación Biológica El Vínculo en Buga un total de 94 especies de aves, por su parte, Naranjo (1992) reporta para la hacienda Formosa 141 especies de aves, Kattan et al. (1996) reporta 66 especies para la zona de Escalerete, Arias-Figueroa (1998) encontró en la zona de Buga y Buenaventura 186 especies de aves, Cárdenas (2000) en la Reserva El Hatico 134 especies y Morales *et al.* (2007) 26 especies en el Bosque de Pubenza en el municipio de Restrepo.

## Gremios Tróficos o de Alimentación

Dentro de los gremios tróficos el grupo dominante fue el de los insectívoros (47%) que estuvo representado por varios tipos, destacándose el de los frugívoros (22%), seguidos por los insectívoros de follaje (20%), (Figura 7).

Los resultados obtenidos para esta investigación son semejantes a los de varios trabajos sobre otros bosques en el mundo, Svein-D. *et al.* (2000), encontraron para los bosques tropicales lluviosos de Uganda, que los grupos tróficos dominantes en bosques fragmentados fueron las aves frugívoras, insectívoras (entre ellas los cazadores terrestres, de corteza y follaje) y nectarívoros, Vereá & Solórzano (1998) determinaron para bosques en Venezuela la dominancia de gremios como el de los insectívoros, seguidos por los granívoros y los nectarívoros. Por su parte, Woltmann (2000), determinó para bosques bolivianos una dominancia de especies del gremio frugívoro, seguidos por el insectívoro y el de forrajeadores de corteza.

Milesi *et al.* (2002), utilizando a las aves para determinar la calidad del hábitat en la reserva de la Biosfera de Ñacuñan en Argentina, tomando como base de buena calidad del hábitat la presencia de ciertos grupos aviares como frugívoros de gran tamaño o carroñeros y carnívoros, determinaron lo que ellos consideran "Gremios de Manejo" que es equivalente a los gremios tróficos de esta investigación para diferentes tipos de hábitats entre ellos el bosque de Algarrobos, encontrando una dominancia por parte de las aves insectívoras, principalmente las de follaje y las de vuelo largo (en este estudio insectívoros aéreos), seguidas por las frugívoras y las insectívoras de corteza, indicando así, que la calidad del hábitat era intermedia.

Para Colombia, Quevedo-Gil (2002) para el bosque de Falan en el Tolima, encontró una dominancia por parte de especies insectívoras seguidas por el de insectívoras-frugívoras y el de granívoras. Para el departamento del Valle del Cauca varios estudios apoyan estos resultados Orejuela *et al.* (1982) en bosque montano en Argelia reporta, Orejuela & Cantillo (1982) en tres localidades en Riofrío, la Unión y Ansermanuevo, Arias-Figueroa (1986) en la estación Biológica El Vínculo, por su parte, Naranjo (1992) para la hacienda Formosa, Kattan *et al.* (1996) para la zona de Escalerete, Arias-Figueroa (1998) en la zona de Buga y Buenaventura, Cárdenas (2000) en la Reserva El Hatico y Morales *et al.* (2007) en el Bosque de Pubenza en el municipio de Restrepo.

Por otra parte valdría la pena resaltar, que los resultados encontrados en este estudio coinciden con los encontrados por otros autores en el bosque tropical de tipo manglar y la selva lluviosa tropical del Pacífico colombiano. Naranjo & Chacón (1994) reportan que en los bosques tropicales un buen número de especies de aves tienden a ser insectívoros. Igualmente, Naranjo & Chacón (1997) trabajando en la selva lluviosa tropical del Pacífico colombiano encontraron que el gremio dominante en diversas edades sucesionales del bosque son los insectívoros. Por otra parte, Rocha et al. (1996) reportaron para la selva lluviosa tropical de la costa del Pacífico colombiano, que el grupo de los insectívoros fue el de mayor abundancia incluyendo dentro de sus presas alimenticias grupos de insectos como los coleópteros, himenópteros, lepidópteros, además de un porcentaje significativo de arañas.

Lefebvre & Poulin (1997), trabajando en manglares de Venezuela y Morales et al. (2004) para manglares del Pacífico colombiano, determinaron la composición de la dieta de la avifauna de manglar, encontrando que los ítems predominantes como fuente alimenticia eran los insectos, particularmente adultos de los órdenes Isóptera e Himenóptera, al igual que huevos de diferentes grupos, especialmente de Díptera. Lefebvre et al. (1992) y Lefebvre & Poulin (1996) encontraron para manglares de Panamá que los grupos predominantes como fuente de alimento para aves migratorias fueron los coleópteros, himenópteros (particularmente hormigas), arañas (Araneae) y larvas de diferentes grupos.

En general, la variación en la abundancia y riqueza de aves insectívoras está explicada por las diferencias en la disponibilidad y abundancia del alimento potencial (Naranjo & Chacón 1997). Este trabajo permite determinar la necesidad e importancia de realizar hacia el futuro investigaciones más profundas sobre los gremios tróficos que hacen parte de la Reserva Bosque de Yotoco pero en relación a la abundancia de la entomofauna, para tener una mejor y más exacta caracterización de la estructura trófica del bosque de Yotoco. Por lo tanto, es importante resaltar tal y como lo mencionan Naranjo & Chacón (1997), el escaso conocimiento disponible sobre la fluctuación y disponibilidad del recurso alimenticio para aves insectívoras en bosques tropicales y además, en qué manera la alteración del hábitat afecta la composición y abundancia de la entomofauna.

## **Tipo de Hábitat y Ecosistema**

Con relación al tipo de hábitat la Reserva cuenta con un alto porcentaje de especies pertenecientes al bosque húmedo tropical (69%), con una pequeña muestra típica del bosque seco y con un nivel de especies que se comparten entre ambos tipos de ecosistemas (Figura 8).

Lo anterior, demuestra la gran similitud que hay entre la fauna de este lugar y la fauna de los bosques del Pacífico que se encuentran en el lugar, aunque vale la pena resaltar que hay una proporción de especies de aves que son típicas del bosque seco y que sumadas a las que se pueden encontrar en ambos tipos de ecosistemas denotan una aparente característica de ecotono para la reserva entre estos dos tipos de hábitats con predominancia del bosque húmedo.

Por otra parte, es interesante que aunque el grupo de aves presentes mantiene una tendencia hacia el bosque húmedo tropical cuando se hace una comparación más exhaustiva de la avifauna de la Reserva Bosque de Yotoco contra dos localidades típicas de bosque seco y de bosque húmedo como la Reserva El Hatico en El Cerrito (Cárdenas 2000) y en Córdoba y Bendiciones en la vía Buenaventura (Arias-Figueroa 1998) se encuentra que la reserva comparte más especies con El Hatico que con Córdoba-Bendiciones, pues presenta un coeficiente de similitud de Jaccard del 41,8% para El Hatico y 30,9% con Córdoba-Bendiciones, Igualmente un coeficiente de Sorensen de 0,29 con El Hatico y 0,34 con Córdoba-Bendiciones. Este hallazgo es interesante pues si se mira en detalle los valores entre bosque húmedo y bosque seco en cuanto a similitud son muy similares, lo cual aparentemente podría estar demostrando algunas características de Ecotono.

## **Estatus de Conservación**

Con relación al estatus de conservación, el grupo de aves que se encontró en la Reserva Bosque de Yotoco está compuesto por un alto porcentaje de especies que no presentan algún grado de amenaza de conservación (95%, 104 sps) y el resto de especies poseen algún grado de amenaza. En Peligro y Vulnerable (5%, 5 especies, 4 En Peligro, 1 Vulnerable), y no se presentó ninguna especie Críticamente Amenazada.

En este sentido, solo una especie *Chlorochrysa nitidissima* presentó el estatus de Vulnerable, lo cual, es de cuidado pues esta especie presenta una distribución restringida como especie endémica, lo cual, aumenta su valor ecológico y biológico para esta área protegida. Por su parte, las especies que se encuentran en peligro son *Ortalis motmot*, *Chloropipo flavicapilla*, *Penelope perspicax* y *Odontophorus hyperythrus*, de éstas la primera es de amplia distribución geográfica, la segunda es de baja distribución geográfica en el país y las dos últimas son endémicas.

Lo anterior, denota que aunque en la Reserva Bosque de Yotoco hay una alta proporción de especies que no se encuentran en peligro aparente de extinción, vale la pena resaltar que las especies que poseen algún grado de amenaza son de un gran valor ecológico, pues en algunos casos son especies claves, sombrilla o bandera de dicha área protegida (Ej. *Penelope perspicax*), por lo tanto su gran importancia para este lugar.

Con relación al estatus de conservación de la comunidad de aves en la Reserva Bosque de Yotoco y su baja vulnerabilidad puede deberse a la composición del grupo, al ser dominantes familias como Tyrannidae o Thraupidae que se adaptan muy bien a hábitas intervenidos y abiertos por sus hábitos alimenticios. De igual manera, la presencia de especies como Cathartidos o carroñeros puede contribuir a apoyar la disminución en el nivel de vulnerabilidad. En este sentido valdría la pena resaltar que las especies que poseen algún tipo de peligro son en su mayor parte frugívoras del dosel, que en términos generales son especies claves para el ecosistema como dispersoras de semillas del bosque. Resultados similares fueron encontrados por Kattan et al. (1994) en el bosque de San Antonio con relación a los frugívoros, pero este estudio no mostró como un grupo vulnerable a los insectívoros de dosel lo cual sí fue presentado por estos autores para el bosque de San Antonio.

## **PROPUESTA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA RESERVA BOSQUE DE YOTOCO COMO SITIO AICAS-IBA**

Con base a los resultados anteriormente obtenidos, y pensando en la alta riqueza de aves, su estructura de gremios tróficos, patrones de distribución y estatus de conservación para la Reserva Bosque de Yotoco, es de gran valor para la conservación de la misma poder reiterar el valor cultural, social y biológico que este grupo animal pueda llegar a poseer. Por lo tanto, y pensando desde la óptica del valor que la avifauna como un indicador de biodiversidad para el área natural protegida Reserva Bosque de Yotoco será fundamental lograr (lo reconocen instituciones como Bird Life o la WWF) que la misma pueda consolidar un reconocimiento como Área de Importancia para la Conservación de Aves-AICA en Colombia (Roselli 2003).

En este sentido, es importante mencionar que ya para la Reserva Bosque de Yotoco han existido algunos intentos para este tipo de declaratoria (Roselli-Instituto Humboldt 2003, Birdlife 2005), pero este intento de clasificación se debe más a un proceso intuitivo hecho por algunas organizaciones en compañía de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC, en el Primer Encuentro Nacional de Ornitología para definir sitios AICAS en Colombia realizado en Bogotá en marzo de 2002. De esta manera, esta propuesta para que la reserva sea considerada de forma real, administrativa y funcional como sitio AICA-IBA debe ser el resultado de una investigación que como ésta da las herramientas y los instrumentos necesarios para confirmar o ratificar esta apreciación y poder considerar a la Reserva Bosque de Yotoco como un lugar IBA-AICA.

Por tal motivo, será interesante recordar que para que un lugar sea considerado sitio AICA-IBA debe cumplir con características especiales como la de contar con especies que posean un grado de vulnerabilidad de amenaza, especies con rango nacional de distribución geográfica baja, restringida o endémica y poseer aves de ecosistemas o biomas específicos, aspectos que según esta investigación son característicos de la comunidad aviar de la Reserva Bosque de Yotoco.

Lo anterior, permite categorizar a la Reserva Bosque de Yotoco como un sitio AICA: **A1-CO1**, dado que el área posee por lo menos una especie amenazada a nivel global y nacional y otras especies cuya conservación son de interés global y nacional. Simultáneamente, la reserva puede tener la categorización **A2**, pues la misma posee por lo menos una especie de distribución restringida o endémica (EBA endemic bird Area, o SA-Secundary Area, en Stattersfield et al 1998) y finalmente, se tendría que considerar la revisión de las categorías **CO2a y CO2b**, para determinar especies casi endémicas de Colombia y las especies de interés genético, aunque en este sentido, solamente las especies endémicas para Colombia o el Valle del Cauca presentes en la Reserva ya son especies de interés genético. Por lo tanto, es la Reserva Bosque de Yotoco un excelente lugar AICA-IBA en Colombia y esta investigación da herramientas para soportar dicha clasificación.

Finalmente, es de gran importancia poder fomentar y sostener en el tiempo un programa de manejo fundamentado en el entendimiento que debe tener la comunidad sobre lo que significa un sitio AICA para que desde esta participación comunitaria y desde el valor de la biodiversidad en particular las aves como grupo bandera y clave del ecosistema, se pueda garantizar su conservación y defensa a través, de procesos de sostenibilidad. Por lo tanto, es necesario poder dilucidar cuál es el nivel de organización social y de capacidad de acción colectiva y participativa que posee dicha comunidad adyacente a la reserva para poder participar y liderar este programa de manejo.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Profesor Héctor Fabio Ramos Rodríguez por su aval, apoyo y colaboración durante su dirección en la Reserva Bosque de Yotoco para la realización de esta investigación. A Gamaniel Ríos por su acompañamiento durante las salidas de campo, y a los estudiantes del Grupo de Investigación, Manejo y Conservación de las Aves PAVA CAUCANA de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, por apoyar algunas salidas de campo, a los miembros del Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible UN-GIPTDS que acompañaron las salidas de campo. Finalmente, los autores agradecen a la profesora Carmen Rosa Bonilla por su apoyo desde el Departamento de Investigaciones para la financiación de este trabajo con recursos de apoyo al Plan de Manejo de la Reserva Bosque de Yotoco.

**BIBLIOGRAFÍA**

Álvarez-Lopez, H. 1998. Lista anotada de la avifauna de la Reserva Bosque de Yotoco. Notas de Campo informe de gestión CVC. Cali.

Armesto, J., Papic, C., & Pliscoff, P. 2002. Relevancia de las pequeñas áreas silvestres para la conservación de la biodiversidad en el bosque nativo. *Ambiente y Desarrollo - Marzo* VOL XVIII - NQ 1, pp. 44 – 50.

ASOYOTOCO. 2006. Determinación del efecto de la carretera Buga-Mediacaño-Lobo guerrero en la Fauna de la Reserva Bosque de Yotoco. Informe Final, Convenio Asoyotoco-CVC.

Cárdenas, G. 2003. Comparación de la Composición y Estructura de la Avifauna en Diferentes Sistemas de Producción. Boletín CIPAV.

CATIE. 2003. Memorias del curso: Manejo de vida Silvestre, Bosques Tropicales y Áreas Naturales Protegidas. San José de Costa Rica-Santa Fe de Bogotá. Universidad Javeriana.

Delgado, J. D., Arévalo, J. R., & Fernández-Palacios, J. M. Consecuencias de la fragmentación viaria: efectos de borde de las carreteras en la Laurisilva y el Pinar de Tenerife. *ECOLOGÍA INSULAR. ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ECOLOGÍA TERRESTRE (AEET)-CABILDO INSULAR DE LA PALMA*. PP. 181-225.

Galindo, G., Cabrera, E., & Londoño, C. 2005. Análisis espacial para determinar áreas prioritarias para la conservación de ecosistemas secos en dos valles interandinos del Valle del Cauca – Colombia. *Journal of Ecology and application*. Vol 8 (2).

Graf, S. 2002. Proceso de gobierno, empoderamiento y manejo de áreas naturales protegidas el caso de la reserva de la biosfera sierra de Manantlán. Informe. CONANP-SEMARNAT. Unión de Pueblos de Manantlán.

Kattan, G., Álvarez-López, H., & Giraldo, M. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology* 8:138-146.

Kattan & Álvarez-López 1996. Preservation and management of biodiversity in fragmented landscapes in the Colombian Andes. Pp 3-18 en: J. Schelhas & R. Greenberg (eds.), forest patches in tropical landscapes. Island Press, Washington, D.C.

Lefebvre, G., B. Poulin & R. McNeil. 1992. Abundance feeding behavior and body condition of nearctic warblers wintering in Venezuelan mangroves. *Wilson Bull.*, 104(3) : 400-412.

\_\_\_\_\_ 1994. Temporal dynamics of mangrove bird communities in Venezuela with special reference to migrant warblers. *The Auk*, 111(2): 405-415.

Lefebvre, G. & B. Poulin. 1996. Seasonal abundance of migrant birds and food resources in Panamanian mangrove forests. *Wilson Bull.*, 108(4): 748-759.

\_\_\_\_\_ 1997. Bird communities in Panamanian black mangroves potential effects of physical and biotic factors. *J. Trop. Ecol.*, (13): 97-113.

López, W. 2006. Efecto de la carretera Buga, Mediacanoa, Loboguerrero sobre la población de vertebrados en la Reserva Bosque de Yotoco. Trabajo de Grado en Biología. Universidad Nacional de Colombia Bogotá.

Milesi, F., Marone, L., López de Casenave, J., Cueto, V., & Mezquita, E. 2002. Gremios de manejo como indicadores de las condiciones del ambiente: un estudio de caso con aves y perturbaciones del hábitat en el monte central, Argentina. *Ecología Austral*. 12:149-161. Diciembre. Asociación Argentina de Ecología.

Morales, G. & A. León. 2000. La avifauna asociada a un manglar, Golfo de Tortugas, Pacífico colombiano. *Boletín SAO*, Vol. XX.

Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 10: 58-62.

Murgueitio, E. 2003. Impacto ambiental de la ganadería de leche en Colombia y alternativas de solución. *Livestock Research for Rural Development* 15 (10)

Naranjo, L. G. & P. Chacón de Ulloa. 1994. Heterogeneidad espacial, disponibilidad de alimento y diversidad de aves insectívoras en la Selva Lluviosa Tropical del Pacífico colombiano. Informe de Investigación. Universidad del Valle, Cali, Colombia. 89 p.

Naranjo, L. G. & P. Chacón de Ulloa. 1997. Diversidad de insectos y aves insectívoras de sotobosque en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical. *Caldasia*, 19(3): 507-520.

Naranjo, L. G. 2002. Sistemas agroforestales para la producción pecuaria y la conservación de la biodiversidad. American Bird Conservancy The Plańís, VA, USA. Deposito de documentos de la FAO.

Orejuela, J., Raitt, R. J., Álvarez-López, H., Benalcázar, C., & Silva de Benalcázar, F. 1979. Poblaciones de Aves en un bosque relictual en el Valle del río Cauca y cerca de Jamundí, Valle, Colombia. CESPEDESIA Vol. VIII- Nos. 29-30. Enero- Junio.

Quevedo-Gil, A. 2002. Composición Taxonómica y Algunos Acontecimientos Ecológicos Sobre la Avifauna Observada en el Municipio de Falan, Departamento del Tolima. Boletín PROAVES. Abril.

Rocha, L., P. Chacón de Ulloa & L. G. Naranjo. 1996. Diversidad de dietas de aves insectívoras en la selva lluviosa del Pacífico colombiano. Revista colombiana de Entomología, 22(3): 113-122.

Rojas-Araya, M; Campos, M; Alpízar, E; Bravo-Chacón, J., & Córdoba-Muñoz, R. 2005. El cambio climático y los humedales en Centroamérica: Implicaciones de la variación climática para los ecosistemas acuáticos y su manejo en la región. Bibliografía Nacional en Biología Tropical.

Svein, D., Kjetil, M., Rune, S., & Andrew J. 2000. Edge Effects on the Understory Bird Community in a Logged Forest in Uganda. Conservation Biology 14 (1), 265-276.

Renjifo, L. M. 2001. Effect of natural and antropogenic landscape matrices on the abundance of subandean bird species. Ecological Applications. 11(1): 14-31.

Rosselli, R. 2003. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves - AICAs de Colombia Información Básica y Manual para la Nominación y Designación. Instituto Alexander Von Humboldt, BirdLife International.

Salaman, P. 2001. Lista de chequeo anotada de la Avifauna Colombiana. Sociedad Antioqueña de Ornitología.

Santamaria, J. 2001. La crisis de la biodiversidad. Boletín del World Watch.

Madrid (España), Mayo.

Sanroman. S. 2007. Frenar la perdida de la biodiversidad, Cuenta atrás 2010. UICN.

Sierra, C., (coord.); Herrera-Villalobos, A., (coord.). Resultados del Taller Nacional sobre Identificación de Especies Invasoras, Santo Domingo de Heredia, CR, 20 de Junio de 2005. Biología Tropical.

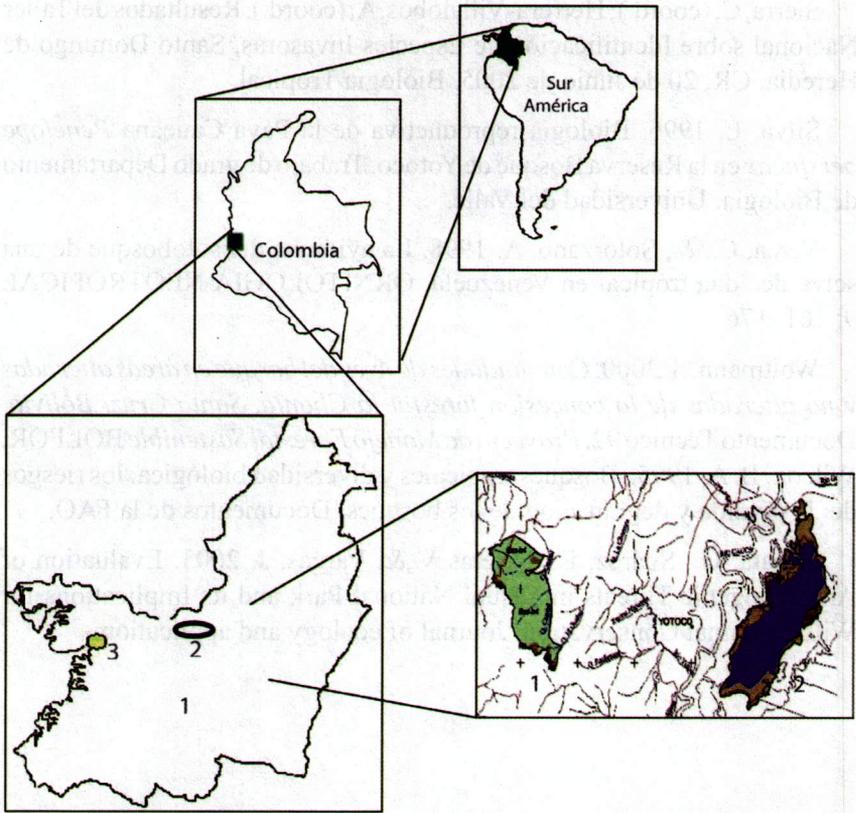
Silva, L. 1996. Biología reproductiva de la Pava Caucana *Penelope perspicax* en la Reserva Bosque de Yotoco. Trabajo de grado Departamento de Biología. Universidad del Valle.

Verea, C., & Solorzano, A. 1998. La avifauna del sotobosque de una selva decidua tropical en Venezuela. ORNITOLOGIA NEOTROPICAL 9: 161–176.

Woltmann, S. 2000. *Comunidades de Aves del bosque en áreas alteradas y no alteradas de la concesión forestal la Chonta, Santa Cruz, Bolivia*. Documento Técnico 92. *Proyecto de Manejo Forestal Sostenible* BOLFOR.

Wilcox, B. A. 1995. Bosques tropicales y diversidad biológica: los riesgos de la pérdida y degradación de los bosques. Documentos de la FAO.

Zapata, G., Suárez, E., Utreras V., & Vargas, J. 2003. Evaluation of Anthropogenic Threats in Yasuní National Park and its Implications for Wild Mammal Conservation. *Journal of ecology and application*.



**Figura 1.** Ubicación Geográfica de la Reserva Bosque de Yotoco. En el mapa del Valle del Cauca. 1. Santiago de Cali, 2. Yotoco, 3. Puerto de Buenaventura. En el mapa ampliado, 1. Reserva Bosque de Yotoco, 2. Laguna del Chircal o Sonso.

**Tabla 1.** Composición Taxonómica de las especies de aves encontradas en la Reserva Bosque de Yotoco. Donde: **PM:** Permanencia, **R:** Residente, **M:** Migratoria. **G.A:** Gremio de Alimentación o Trófico, **C:** Carnívoro, **CR:** Carroñero, **FR:** Frugívoro, **N:** Nectarívoro, **G:** Granívoro, **IF:** Insectívoro Espigador de Follaje, **IC:** Insectívoro Espigador de Corteza, **IP:** Insectívoro Espigador desde Percha, **IA:** Insectívoro Aéreo, **V:** Insectívoro de Vuelo Sostenido. **E.C:** Estatus de Conservación, **SA:** Sin Amenaza, **VU:** Vulnerable, **EP:** En Peligro, **CR:** Críticamente Amenazada. **DIT:** Distribución Geográfica, **A:** Amplia, **M:** Media, **R:** Restringida. **HAB:** Tipo de Hábitat, **BH:** Bosque Húmedo, **BS:** Bosque Seco.

FAMILIA	ESPECIES	P.M	G.A	E.C	DIT.	HAB.
TINAMIDAE	<i>Crypturellus soui</i>	R	FR	SA	A	BH
CATHARTIDAE	<i>Coragys atratus</i>	R	CR	SA	A	BH, BS
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	R/M	CR	SA	A	BH, BS
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo magnirostris</i>	R	C	SA	A	BH, BS
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo platypterus</i>	M	C	SA	M	BH
FALCONIDAE	<i>Micrastur ruficollis</i>	R	C	SA	R	BH
FALCONIDAE	<i>Milvago chimachima</i>	R	C	SA	M	BH, BS
CRACIDAE	<i>Ortalis motmot</i>	R	FR	EP	A	BS
CRACIDAE	<i>Penelope perspicax</i>	R	FR	EP	E	BH
CRACIDAE	<i>Chamaepetes goudotii</i>	R	FR	SA	R	BH
PHASIANIDAE	<i>Odontophorus hyperythrus</i>	R	FR	EP	E	BH
COLUMBIDAE	<i>Colombina talpacoti</i>	R	G	SA	A	BS
COLUMBIDAE	<i>Columba fasciata</i>	R	FR	SA	R	BH
COLUMBIDAE	<i>Geotrygon montana</i>	R	FR	SA	M	BH
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	R	G	SA	M	BS
PSITTACIDAE	<i>Aratinga wagleri</i>	R	FR	SA	R	BH
PSITTACIDAE	<i>Forpus conspicillatus</i>	R	G	SA	M	BH
CUCULIDAE	<i>Crotophaga ani</i>	R	IF	SA	A	BS
CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>	R	IF	SA	A	BH, BS
CUCULIDAE	<i>Tapera naevia</i>	R	IF	SA	M	BH
STRIGIDAE	<i>Otus choliba</i>	R	C	SA	M	BH
TROCHILIDAE	<i>Phaethornis guy</i>	R	N	SA	R	BH
TROCHILIDAE	<i>Florisuga mellivora</i>	R	N	SA	M	BH
TROCHILIDAE	<i>Colibri delphinae</i>	R	N	SA	R	BH
TROCHILIDAE	<i>Amazilia franciae</i>	R	N	SA	R	BH
TROCHILIDAE	<i>Amazilia saucerrottei</i>	R	N	SA	R	BS
TROCHILIDAE	<i>Amazilia tzacatl</i>	R	N	SA	M	BS
TROCHILIDAE	<i>Chalybura buffoni</i>	R	N	SA	M	BH
TROCHILIDAE	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	R	N	SA	R	BH
TROCHILIDAE	<i>Ocreatus underwoodii</i>	R	N	SA	R	BH

**Continuación.... Tabla 1.** Composición Taxonómica de las especies de aves encontradas en la Reserva Bosque de Yotoco. Donde: **PM:** Permanencia, **R:** Residente, **M:** Migratoria. **G.A:** Gremio de Alimentación o Trófico, **C:** Carnívoro, **CR:** Carroñero, **FR:** Frugívoro, **N:** Nectarívoro, **G:** Granívoro, **IF:** Insectívoro Espigador de Follaje, **IC:** Insectívoro Espigador de Corteza, **IP:** Insectívoro Espigador desde Percha, **IA:** Insectívoro Aéreo, **V:** Insectívoro de Vuelo Sostenido. **E.C:** Estatus de Conservación, **SA:** Sin Amenaza, **VU:** Vulnerable, **EP:** En Peligro, **CR:** Críticamente Amenazada. **DIT:** Distribución Geográfica, **A:** Amplia, **M:** Media, **R:** Restringida. **HAB:** Tipo de Hábitat, **BH:** Bosque Húmedo, **BS:** Bosque Seco.

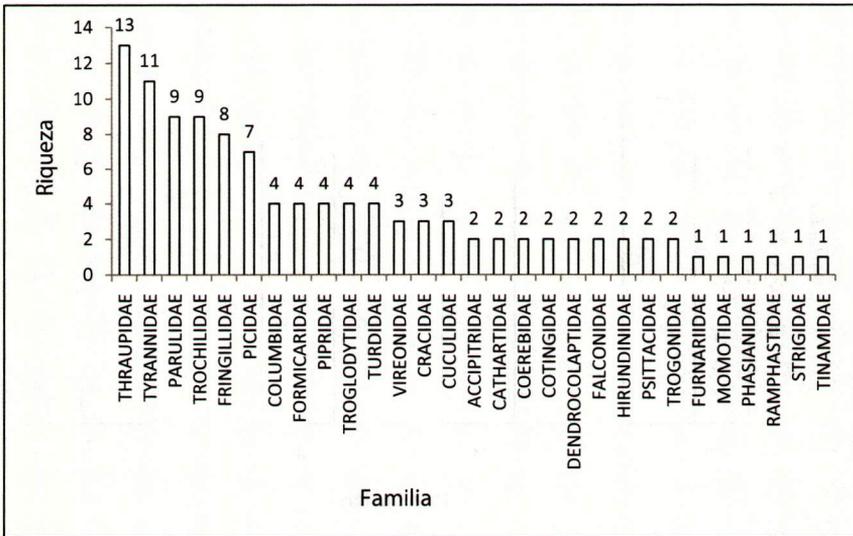
FAMILIA	ESPECIE	P.M	G.A	E.C	DIT.	HAB.
TROGONIDAE	<i>Trogon collaris</i>	R	FR/ IF	SA	M	BH
TROGONIDAE	<i>Trogon personatus</i>	R	FR/ IF	SA	M	BH
MOMOTIDAE	<i>Momotus momota</i>	R	FR/ IF	SA	M	BH, BS
RAMPHASTIDAE	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	R	FR/ IF	SA	R	BH
PICIDAE	<i>Picumnus granadensis</i>	R	IC	SA	E	BH, BS
PICIDAE	<i>Chrysoptilus punctigula</i>	R	IC	SA	A	BH
PICIDAE	<i>Piculus rubiginosus</i>	R	IC	SA	R	BH
PICIDAE	<i>Dryocopus lineatus</i>	R	IC	SA	A	BH
PICIDAE	<i>Melanerpes formicivorus</i>	R	IC	SA	R	BH
PICIDAE	<i>Veniliornis fumigatus</i>	R	IC	SA	R	BH
PICIDAE	<i>Campephilus melanoleucus</i>	R	IC	SA	A	BH
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Lepidocolaptes affinis</i>	R	IC	SA	R	BH
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Xiphorhynchus triangularis ?</i>	R	IC	SA	R	BH
FURNARIIDAE	<i>Xenops minutus</i>	R	IC	SA	M	BH
FORMICARIDAE	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	R	IF	SA	R	BH, BS
FORMICARIDAE	<i>Dysithamnus mentalis</i>	R	IF	SA	R	BH
FORMICARIDAE	<i>Myrmotherula schisticolor</i>	R	IF	SA	R	BH
FORMICARIDAE	<i>Conopophaga castaneiceps</i>	R	IF	SA	M	BH
PIPRIDAE	<i>Pipra erythrocephala</i>	R	FR	SA	M	BH
PIPRIDAE	<i>Corapipo leucorrhoea</i>	R	IF	SA	R	BH
PIPRIDAE	<i>Machaeropterus regulus</i>	R	FR	SA	A	BH
COTINGIDAE	<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	R	FR	SA	A	BH
COTINGIDAE	<i>Tytira semifasciata</i>	R	FR	SA	M	BH
PIPRIDAE	<i>Chloropipo flavicapilla</i>	R	FR	EP	R	BH
TYRANNIDAE	<i>Zimmerius viridiflavus</i>	R	FR	SA	M	BH
TYRANNIDAE	<i>Eleania flavogaster</i>	R	IP	SA	A	BH, BS
TYRANNIDAE	<i>Mionectes olivaceus</i>	R	IP	SA	A	BH
TYRANNIDAE	<i>Leptopogon superciliaris</i>	R	IP	SA	R	BH
TYRANNIDAE	<i>Pogonotriccus ophthalmicus</i>	R	IP	SA	R	BH
TYRANNIDAE	<i>Platyrhynchus mystaceus</i>	R	IP	SA	M	BH

**Continuación.... Tabla 1.** Composición Taxonómica de las especies de aves encontradas en la Reserva Bosque de Yotoco. Donde: **PM:** Permanencia, **R:** Residente, **M:** Migratoria. **G.A:** Gremio de Alimentación o Trófico, **C:** Carnívoro, **CR:** Carroñero, **FR:** Frugívoro, **N:** Nectarívoro, **G:** Granívoro, **IF:** Insectívoro Espigador de Follaje, **IC:** Insectívoro Espigador de Corteza, **IP:** Insectívoro Espigador desde Percha, **IA:** Insectívoro Aéreo, **V:** Insectívoro de Vuelo Sostenido. **E.C:** Estatus de Conservación, **SA:** Sin Amenaza, **VU:** Vulnerable, **EP:** En Peligro, **CR:** Críticamente Amenazada. **DIT:** Distribución Geográfica, **A:** Amplia, **M:** Media, **R:** Restringida. **HAB:** Tipo de Hábitat, **BH:** Bosque Húmedo, **BS:** Bosque Seco.

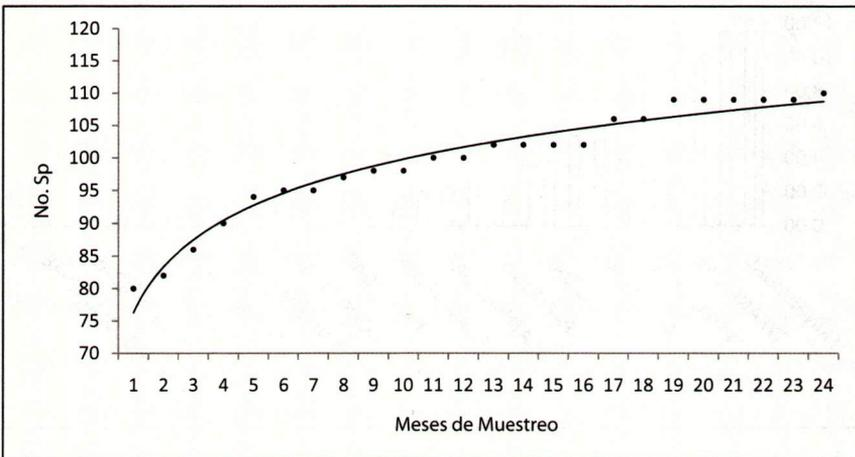
FAMILIA	ESPECIE	P.M	G.A	E.C	DIT.	HAB.
TYRANNIDAE	<i>Pitangus sulphuratus</i>	R	IP	SA	M	BH, BS
TYRANNIDAE	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	R	IP	SA	A	BH
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus melancholicus</i>	R	IP	SA	A	BH, BS
TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	R	IP	SA	A	BH, BS
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus savana</i>	R/M	IP	SA	A	BS
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	R	IA	SA	R	BH, BS
HIRUNDINIDAE	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	R	IA	SA	A	BH, BS
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>	R	IF	SA	A	BH, BS
TROGLODYTIDAE	<i>Henicorhina leucosticta</i>	R	IF	SA	A	BH
TROGLODYTIDAE	<i>Henicorhina leucophrys</i>	R	IF	SA	R	BH
TROGLODYTIDAE	<i>Microcerculus marginatus</i>	R	IP	SA	M	BH
TURDIDAE	<i>Catharus fuscescens</i>	M	FR/ IF	SA	A	BH
TURDIDAE	<i>Catharus ustulatus</i>	M	FR/ IF	SA	A	BH, BS
TURDIDAE	<i>Turdus ignobilis</i>	R	FR/ IF	SA	A	BH
TURDIDAE	<i>Platycichla leucops</i>	R	IF	SA	M	BH
VIREONIDAE	<i>Vireo olivaceus</i>	M	IF	SA	A	BH, BS
VIREONIDAE	<i>Vireo leucophrys</i>	R	IF	SA	R	BH
VIREONIDAE	<i>Hylophilus semibrunneus</i>	R	IF	SA	R	BH
PARULIDAE	<i>Mniotilta varia</i>	M	IF	SA	A	BH
PARULIDAE	<i>Vermivora chrysoptera</i>	M	IF	SA	A	BH
PARULIDAE	<i>Parula pitiayumi</i>	R	FR/ IF	SA	A	BH, BS
PARULIDAE	<i>Dendroica cerulea</i>	M	IF	SA	M	BH
PARULIDAE	<i>Dendroica fusca</i>	M	IF	SA	A	BH
PARULIDAE	<i>Wilsonia canadensis</i>	M	IF	SA	A	BH
PARULIDAE	<i>Myioborus miniatus</i>	R	IF	SA	R	BH
PARULIDAE	<i>Basileuterus culicivorus</i>	R	IF	SA	M	BH
PARULIDAE	<i>Basileuterus fulvicauda</i>	R	IF	SA	M	BH
COEREBIDAE	<i>Coereba flaveola</i>	R	N	SA	A	BH, BS
COEREBIDAE	<i>Chlorophanes spiza</i>	R	N	SA	A	BH
THRAUPIDAE	<i>Chlorophonia cyanea</i>	R	FR	SA	R	BH
THRAUPIDAE	<i>Euphonia musica</i>	R	FR	SA	M	BH

**Continuación.... Tabla 1.** Composición Taxonómica de las especies de aves encontradas en la Reserva Bosque de Yotoco. Donde: **PM:** Permanencia, **R:** Residente, **M:** Migratoria. **G.A:** Gremio de Alimentación o Trófico, **C:** Carnívoro, **CR:** Carroñero, **FR:** Frugívoro, **N:** Nectarívoro, **G:** Granívoro, **IF:** Insectívoro Espigador de Follaje, **IC:** Insectívoro Espigador de Corteza, **IP:** Insectívoro Espigador desde Percha, **IA:** Insectívoro Aéreo, **V:** Insectívoro de Vuelo Sostenido. **E.C:** Estatus de Conservación, **SA:** Sin Amenaza, **VU:** Vulnerable, **EP:** En Peligro, **CR:** Críticamente Amenazada. **DIT:** Distribución Geográfica, **A:** Amplia, **M:** Media, **R:** Restringida. **HAB:** Tipo de Hábitat, **BH:** Bosque Húmedo, **BS:** Bosque Seco.

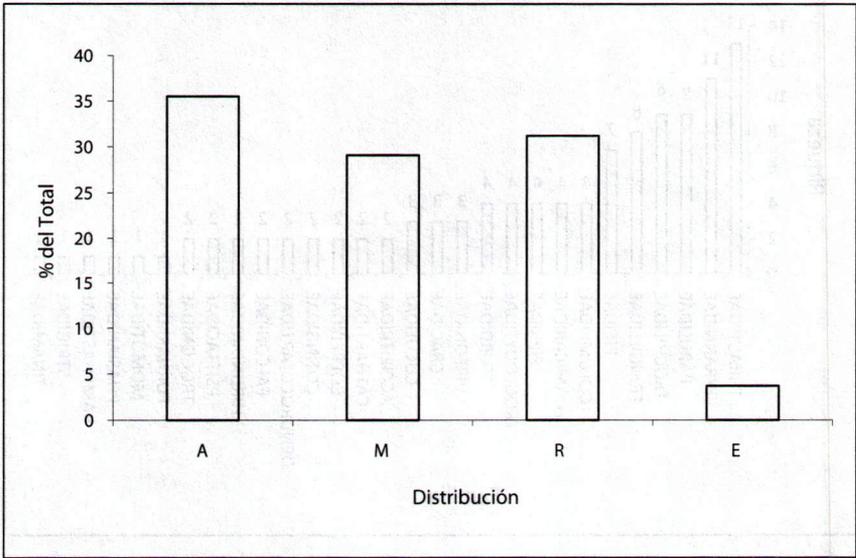
FAMILIA	ESPECIE	P.M	G.A	E.C	DIT.	HAB.
THRAUPIDAE	<i>Euphonia xanthogaster</i>	R	FR	SA	M	BH
THRAUPIDAE	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	R	FR	VU	E	BH
THRAUPIDAE	<i>Tangara arthus</i>	R	FR	SA	R	BH
THRAUPIDAE	<i>Tangara cyanicollis</i>	R	FR	SA	R	BH
THRAUPIDAE	<i>Tangara gyrola</i>	R	FR	SA	M	BH
THRAUPIDAE	<i>Tangara vitriolina</i>	R	FR	SA	R	BH, BS
THRAUPIDAE	<i>Thraupis episcopus</i>	R	FR	SA	A	BH, BS
THRAUPIDAE	<i>Thraupis palmarum</i>	R	FR	SA	A	BH, BS
THRAUPIDAE	<i>Chlorospingus canigularis</i>	R	FR	SA	R	BH
THRAUPIDAE	<i>Piranga rubra</i>	M	FR	SA	A	BH
THRAUPIDAE	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	R	FR/ IF	SA	A	BH
FRINGILLIDAE	<i>Atlapetes brunneinucha</i>	R	IF	SA	M	BH
FRINGILLIDAE	<i>Sporophila nigricollis</i>	R	G	SA	A	BH, BS
FRINGILLIDAE	<i>Sporophila minuta</i>	R	G	SA	M	BH, BS
FRINGILLIDAE	<i>Sicalis flaveola</i>	R	G	SA	A	BS
FRINGILLIDAE	<i>Saltator atripennis</i>	R	G	SA	R	BH
FRINGILLIDAE	<i>Saltator albicollis</i>	R	G	SA	M	BH, BS
FRINGILLIDAE	<i>Spinus xanthogaster</i>	R	G	SA	R	BH, BS
FRINGILLIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	R	G	SA	M	BH, BS



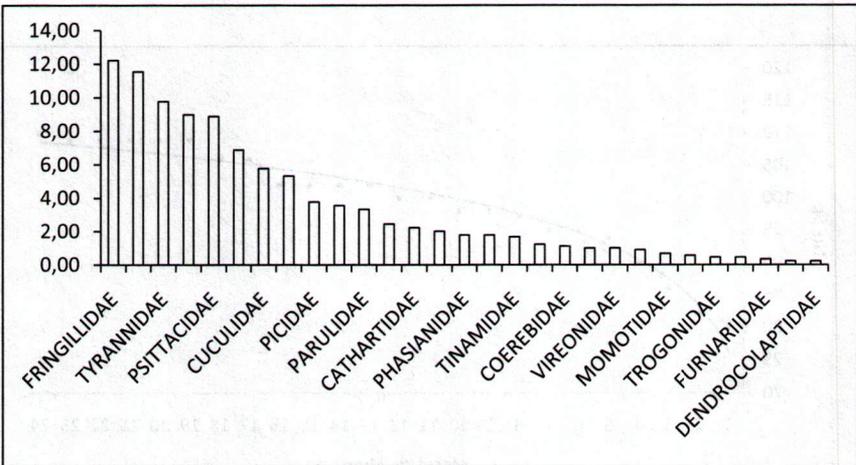
**Figura 2.** Riqueza de especies para cada una de las familias presentes en la Reserva Bosque de Yotoco.



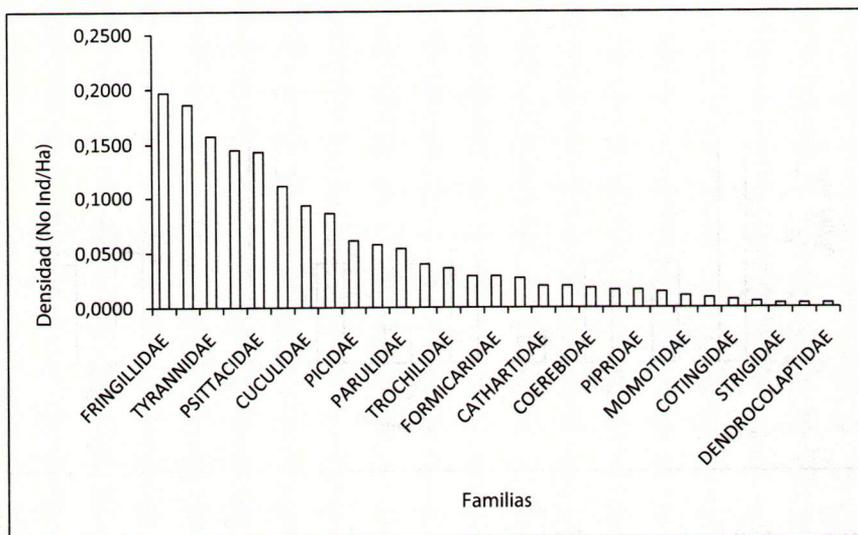
**Figura 3.** Curva de acumulación de especies observadas.



**Figura 4.** Composición porcentual con base en la distribución geográfica de las especies para la Reserva Bosque de Yotoco. A: Amplio, M: Medio, R: Restringido, E: Endémica.



**Figura 5.** Abundancia relativa para las principales familias de aves en la Reserva Bosque de Yotoco.



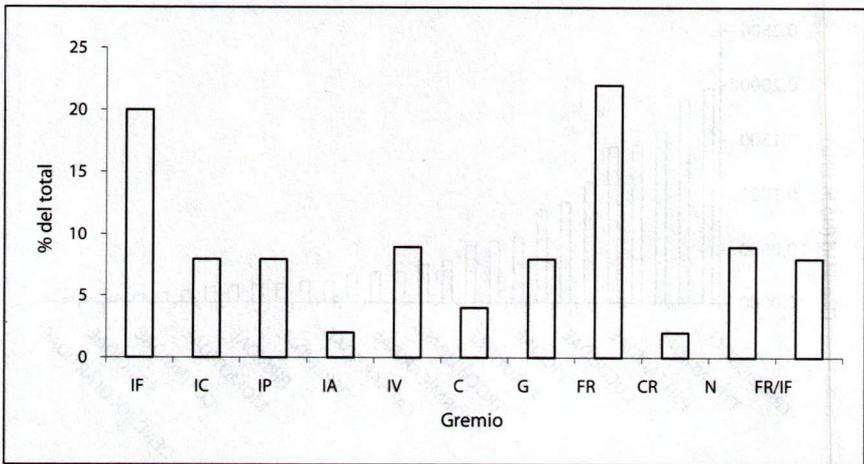
**Figura 6.** Densidad encontrada en las principales familias de aves en la Reserva Bosque de Yotoco.

**Tabla 2.** Resumen comparativo del número total de especies de las investigaciones hechas en la Reserva Bosque de Yotoco. El numero en rojo muestra el número de especies exclusivas de cada investigación.

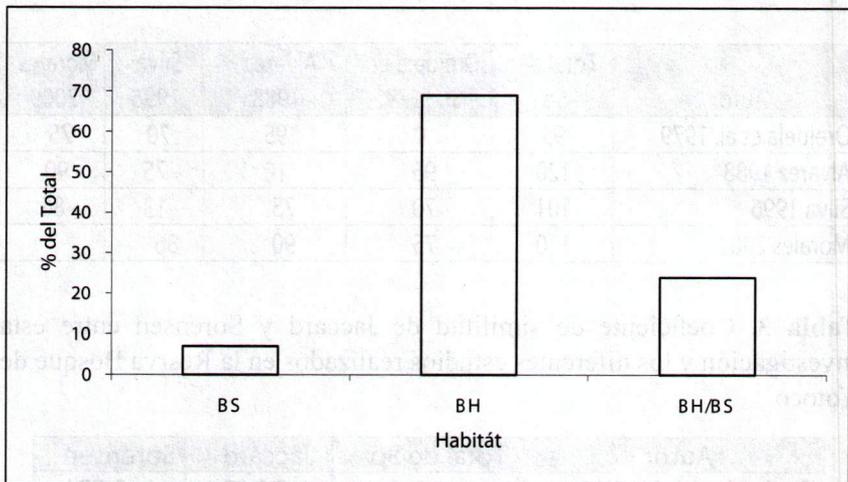
Autor	Total de Sp	Orejuela et al. 1979	Alvarez 1988	Silva 1996	Morales 2009
Orejuela et al. 1979	95	0	95	70	75
Alvarez 1988	120	95	10	75	90
Silva 1996	101	70	75	13	86
Morales 2009	110	75	90	86	7

**Tabla 3.** Coeficiente de similitud de Jaccard y Sorensen entre esta investigación y los diferentes estudios realizados en la Resrva Bosque de Yotoco

Autor	Total de Sp	Jaccard	Sorensen
Orejuela et al. 1979	95	74,634	0,731
Alvarez 1988	120	89,61	0,8
Silva 1996	101	85,592	0,82



**Figura 7.** Principales gremios Tróficos presentes en la Reserva Bosque de Yotoco. C: Carnívoro, CR: Carroñero, FR: Frugívoro, N: Nectarívoro, G: Granívoro, IF: Insectívoro Espigador de Follaje, IC: Insectívoro Espigador de Corteza, IP: Insectívoro Espigador desde Percha, IA: Insectívoro Aéreo, V: Insectívoro de Vuelo Sostenido



**Figura 8.** Riqueza de especies por tipo de hábitat para la Reserva Bosque de Yotoco.

## **DIVERSIDAD ESPECÍFICA DE ANFIBIOS Y REPTILES EN ZONAS BAJAS DEL PACÍFICO DEL VALLE DEL CAUCA**

Julián Andrés Velasco<sup>1</sup>, Andrés Quintero Ángel<sup>2</sup>  
Mario F. Garcés-Restrepo<sup>3</sup>

### **RESUMEN**

Los bosques húmedos tropicales se caracterizan por presentar mayor diversidad de plantas y animales que cualquier otro ecosistema en el mundo. En Colombia, el bosque húmedo tropical se extiende en las planicies de la región del Pacífico (Chocó biogeográfico) y la Amazonia. La riqueza y composición faunística en esta región es única, mostrando un marcado endemismo. De igual forma, esta gran diversidad faunística está siendo amenazada debido a los crecientes procesos de intervención humana en la región. Uno de los grupos más susceptibles al impacto humano son los anfibios y reptiles debido a sus características de historia natural. Sin embargo, poco se conoce acerca de la diversidad de anfibios y reptiles a nivel local en la región y se hace necesario proveer información detallada para definir estrategias de conservación a futuro. Con el fin de proveer información acerca de la diversidad (riqueza y composición) de anfibios y reptiles en los bosques húmedos tropicales del departamento del Valle del Cauca realizamos una serie de inventarios en un periodo de cinco años

---

<sup>1</sup> Programa Colombia, Wildlife Conservation Society, Cali, Colombia. Grupo Ecología Animal. Departamento de Biología. Universidad del Valle, Cali, Colombia. [jvelasco@wcs.org](mailto:jvelasco@wcs.org)

<sup>2</sup> Grupo Ecología Animal. Departamento de Biología. Universidad del Valle, Cali, Colombia.

<sup>3</sup> Grupo Ecología Animal. Departamento de Biología. Universidad del Valle, Cali, Colombia.

en cuatro localidades de zonas bajas del Pacífico en el departamento del Valle del Cauca. La riqueza de especies para anfibios y reptiles se compone de 78 especies, 27 especies de anfibios correspondientes a siete familias (Strabomantidae, Bufonidae, Dendrobatidae, Caeciliidae, Centrolenidae, Plethodontidae, Ranidae), y 51 especies de reptiles pertenecientes a 15 familias (Anguidae, Boidae, Corytophanidae, Colubridae, Elapidae, Emydidae, Geckonidae, Gymnophthalmidae, Hoplocercidae, Iguanidae, Kinosternidae, Polychrotidae, Teiidae, Tropidophiidae, Viperidae). La familia Strabomantidae fue la más diversa para anfibios con diez especies, mientras que la familia de serpientes Colubridae lo fue para reptiles con 13 especies. Se resalta la presencia de dos especies de tortugas (*Rhinoclemmys nasuta* y *R. annulata*) debido al grado de amenaza y la falta de información acerca del estado actual de las poblaciones.

**Palabras Claves:** Herpetofauna, Chocó, Anfibios, Reptiles, Inventarios biológicos, Valle del Cauca, Diversidad

### ABSTRACT

The humid tropical forests are characterized by a higher diversity of animals and plants than other ecosystem in the world. In Colombia, the humid tropical forest is extensive in the Pacific (Chocó region) and Amazonian lowlands. The species richness and faunal composition is unique, showing a high endemism. This high diversity is threatened by the human impacts which are growing quickly in the region. One of the most susceptible groups to the human impacts is the amphibians and reptiles due its life history characteristics. However very few is known about the diversity of amphibians and reptiles at local level in this region and it is necessary to provide detailed information to define conservation strategies at long term. With the aim to provide information about diversity (richness and composition) of amphibians and reptiles in the humid tropical forest, we conduct a series of inventories during six years in four localities from the Pacific lowlands in the Valle del Cauca department. The species richness for amphibians and reptiles is composed of 78 species, 27 of amphibians distributed in seven families (Strabomantidae, Bufonidae, Dendrobatidae, Caeciliidae, Centrolenidae, Plethodontidae, Ranidae), and 51 species of reptiles distributed in 15 families (Anguidae, Boidae, Corytophanidae, Colubridae, Elapidae, Emydidae, Geckonidae, Gymnophthalmidae, Hoplocercidae, Iguanidae, Kinosternidae, Polychrotidae, Teiidae,

Tropidophiidae, Viperidae). Strabomantidae was the family more diverse for amphibians with ten species, whereas Colubridae was for reptiles with 13 species. It is remarkable the presence of two turtles species (*Rhinoclemmys nasuta* and *R. annulata*) for its conservation status and the absence of information about current population status.

**Key Words:** Herpetofauna, Chocó, Amphibians, Reptiles, Biological inventories, Valle del Cauca, Diversity

## INTRODUCCIÓN

Los bosques húmedos tropicales se caracterizan por su exuberancia y gran diversidad de plantas y animales (Losos & Leigh 2004, Plotkin *et al.*, 2000). En Colombia, este ecosistema se extiende de manera amplia por toda la región Amazónica y la región del Chocó biogeográfico (Olson *et al.* 2000). En general, estos ecosistemas presentan una alta diversidad y un alto grado de endemismo en comparación con otras regiones. Dentro de estos ecosistemas la región del Chocó biogeográfico se considera como un punto de alta diversidad en el mundo (Rangel 2004). Sin embargo, el incremento de actividades humanas en la región del Chocó ha puesto en peligro muchos grupos faunísticos, sobre todo en las zonas costeras y cauces de los ríos principales. Los anfibios y reptiles, por sus características de historia de vida y sus patrones de distribución son muy susceptibles a este tipo de amenazas (Collins & Crump 2009). Varios factores como la pérdida de hábitat, contaminación, tráfico ilegal, enfermedades infecciosas, y cambio climático, son considerados los principales determinantes del riesgo de extinción de estas especies (Collins & Crump 2009).

A pesar de la importancia a nivel mundial de la región del Chocó biogeográfico, pocos estudios se han realizado con el propósito de caracterizar y describir la fauna presente en diferentes localidades. El presente trabajo provee información acerca de la diversidad de especies de anfibios y reptiles en cuatro localidades de zonas bajas del Pacífico en el departamento del Valle del Cauca. Nuestro trabajo compila la información acerca de la riqueza de especies de anfibios y reptiles producto de un esfuerzo de muestreo durante cinco años (2003-2007) y hace una comparación con la riqueza a escala regional. De igual forma hacemos recomendaciones para el diseño de estudios a largo plazo que pretendan evaluar cambios en las poblaciones de especies de anfibios y reptiles.

## Materiales y métodos

Se realizaron varios muestreos consecutivos entre el año 2003 y 2007 de anfibios y reptiles en cuatro localidades del Valle del Cauca, que corresponden a la región del Chocó biogeográfico: Pianguíta, Chucheros, Isla Palma y San Cipriano (Figura 1). El esfuerzo de muestreo varió por año, por localidad y por evento de muestreo. La mayoría de muestreos fueron realizados por dos personas durante un periodo de tres días y dos noches consecutivos. Se hicieron recorridos al azar, por lo general en las mismas áreas y usando como referencia el sistema de caminos de cada sitio. Los censos fueron realizados utilizando la metodología de Heyer *et al.* (1994) de encuentros visuales y capturas manuales, durante el día (desde 7:00-17:00 horas) y la noche (19:00-24:00 horas) para un esfuerzo promedio por muestreo de 24 horas/hombre. En algunas localidades (Isla Palma y Pianguíta) se invirtió más en el esfuerzo de muestreo en comparación con otras (Chucheros y San Cipriano). También se visitaron otras localidades de forma esporádica, pero en las cuales no se hicieron muestreos estandarizados sino búsquedas aleatorias.

## Resultados y Discusión

Durante el periodo de muestreo, se registraron en total de 933 individuos de anfibios y reptiles. En anfibios, capturamos 556 individuos pertenecientes a 25 especies, tres órdenes y once familias (Figura 2); y en reptiles, registramos un total de 376 individuos, pertenecientes a 51 especies, dos órdenes y 15 familias (Figura 3). La mayor cantidad de individuos de anfibios que se capturaron fueron de una sola especie de la familia Strabomantidae (*Diasporus gularis*, 201 individuos). En reptiles, la mayor cantidad de capturas fue para la familia Corytophanidae (*Basiliscus galeritus*, 83 individuos). Ambas especies fueron muy comunes durante nuestros muestreos y se encontraron en los diferentes estados sucesionales de las localidades que visitamos.

Nuestros datos no nos permiten hacer comparaciones entre localidades y entre años de forma precisa. Como los sitios fueron visitados durante periodos cortos de tiempo (2 a 3 días), con números diferentes de esfuerzos (i.e., más visitas en algunas localidades), decidimos evaluar la efectividad del muestreo a largo plazo combinando la información de las cuatro localidades (Tabla 1). En general para Anfibios y Reptiles la curva no alcanza una asíntota, llegando solo al 80% de las especies (Figura 4). Para Anfibios, la curva de acumulación de especies llega solo al 30% de las especies (Figura 5) y para los reptiles la curva alcanzó un valor un poco más alto, de 50% (Figura 6).

A pesar de lo extensivo del muestreo en el tiempo (año 2003-2007), la riqueza de especies registrada es baja y varias especies típicas de zonas bajas no fueron registradas en nuestros inventarios. Probablemente esto se puede atribuir en parte al sesgo del muestreo hacia determinado tipo de hábitat. Nuestros esfuerzos de muestreo estuvieron más enfocados en especies de interior de bosque (bosque primario intervenido o bosque secundario), que hacia otro tipo de hábitats (e.g. riparios, charcos permanentes y temporales, bordes de bosque). En estos hábitats ocurren especies que no fueron registradas en nuestros inventarios, pero probablemente se encuentren en algunas de estas localidades (e.g., *Leptodactylus pentadactylus*, *Agalychnis spurelli*, *Centrolene prosoblepon*, *Centrolene ilex*, *Hyalinobatrachium fleischmanni*). Sin embargo, consideramos que el registro para las especies de interior de bosque con diferentes grados de intervención (secundario-primario intervenido) es bastante completo, por lo menos para una localidad (Pianguíta), donde se invirtió más esfuerzo de muestreo y el área de muestreo fue más consistente (Tabla 1). Es en esta localidad donde con el tiempo se observó de forma preliminar una mayor intensidad en la tala selectiva. Sin embargo, no tenemos datos precisos de estructura y estratificación vertical del bosque tanto a nivel espacial como temporal, por lo que es muy difícil establecer el impacto humano en este sitio de esta forma. Sugerimos que un análisis temporal en los cambios de cobertura del bosque, usando sensores remotos (imágenes satelitales tipo LandSat, Spot), puede darnos una idea acerca de la intensidad de la tala selectiva para el área y en cada localidad en particular (Matricardi *et al.*, 2005). Este tipo de análisis nos permitirá evaluar las tendencias temporales en los cambios de cobertura vegetal y uso de suelo (Stone & Lefebvre 1998)

Al comparar la riqueza observada con la riqueza potencial para la región del Chocó (Tabla 1), podríamos sugerir que nuestros muestreos podrían subestimar la riqueza local de especies. Sin embargo, la riqueza total de especies para la región incluye muchas especies con distribución restringida hacia el norte en la frontera con Panamá o hacia el sur en el Ecuador. Por otro lado, las preferencias de hábitat para muchas especies las restringen hacia bosques maduros poco intervenidos, los cuales se encuentran en muy poca proporción en las localidades muestreadas. Nuestras localidades de estudio se caracterizan por ser sitios con un alto grado de intervención antrópica, traduciéndose en una alta diversidad de remanentes del paisaje. En general, las características del hábitat, el grado de intervención humana, y la distribución geográfica de las especies son factores que limitan la riqueza local de especies.

Es importante destacar la presencia de *Rhinoclemmys nasuta* y *R. annulata* especies consideradas casi-amenazadas a nivel internacional (IUCN 2010), adicionalmente es necesario llamar la atención que estas especies presentan latentes amenazas en estas localidades, bien sea por el uso de las comunidades locales como fuente alternativa de proteína y para tráfico de mascotas; o por la tala masiva que genera la pérdida de quebradas de segundo orden, hábitats necesarios para estas especies.

### **Consideraciones para un diseño de estudio a largo plazo de poblaciones de anfibios y reptiles**

A partir de este estudio preliminar se puede establecer que es necesario escoger un método estandarizado que permita comparar datos en el largo plazo. Nuestros datos no permiten evaluar cambios temporales ni espaciales en la estructura y composición de los ensamblajes de anfibios y reptiles en bosque húmedos del Pacífico. Sin embargo, sirven como punto de partida para diseñar estudios más precisos con el propósito de evaluar tendencias en el largo plazo. Conscientes de la necesidad de datos a largo plazo sobre poblaciones de anfibios para evaluar declinaciones poblacionales (Blaustein 1994, Ryan *et al.* 2008, Collins & Crump 2009), consideramos que para evaluar la dinámica del ensamblaje de anfibios y reptiles de bosques húmedos tropicales en el largo plazo es necesario establecer un diseño de muestreo que abarque los diferentes tipos de hábitats y las condiciones particulares de cada especie. Aunque un diseño de este tipo es difícil de implementar por la cantidad de recursos que puede necesitar, la evaluación de las especies de interior de bosque es una primera aproximación en este sentido. Las especies de interior de bosque probablemente son las más sensibles a impactos de deforestación, fragmentación, tala selectiva, entre otros, sobre los ensamblajes de anfibios y reptiles.

Para estudios futuros o esquemas de seguimiento en el largo plazo en esta región, recomendamos implementar un diseño de transectos de amplitud variable en el interior del bosque, controlando efectos de borde (Murcia 1995, Urbina-Cardona *et al.* 2006), y que combinen métodos de distancia y marca-recaptura para la estimación del tamaño y la densidad poblacional (Funk *et al.* 2003). Aunque Funk *et al.* (2003) encontraron que el método de marca-recaptura fue el mejor para estimar densidades en especies de anuros, combinando métodos de distancia (Buckland *et al.* 1993)

con métodos de marca-recaptura (Lindberg & Rextad 2001) puede darnos una aproximación de la efectividad de nuestro diseño de muestreo y por lo tanto proveer estimaciones confiables de abundancia y densidad poblacional. La mayoría de estudios solo presentan conteos totales de individuos o abundancias relativas con base en métodos de encuentros visuales (Crump & Scott 1994) y son muy poco útiles para comparar en el tiempo si los esfuerzos de muestreo varían ligeramente. Estos métodos recaen en la habilidad y experiencia del investigador para colectar especímenes (Ribeiro-Junior *et al.* 2008). El análisis de captura-recaptura utiliza las historias de captura de los animales marcados para estimar las probabilidades de captura y de esta forma tener una aproximación al número de animales no capturados. El método de distancias emplea la distribución de las distancias de los animales a la línea central del transecto para estimar una función de detección, la cual es usada para estimar la proporción de animales no encontrados. La probabilidad de detección de los animales es una medida directa de la eficiencia del muestreo y debe ser tomada en cuenta a la hora de comparar abundancias o densidades entre sitios o en el tiempo (Royle & Dorazio 2008).

Con el propósito de entender los mecanismos involucrados en la fluctuación de poblaciones es necesario tener datos precisos acerca de las abundancias y densidades poblacionales de las especies. Un esquema de seguimiento continuo basado en datos de marca-recaptura permitirá anticipar declinaciones poblacionales de anfibios y reptiles (Ryan *et al.* 2008). Estos esquemas deben tener niveles altos de significancia y poder estadístico, además de ir acompañados de una metodología estandarizada, con el fin de hacer precisas las detecciones en los cambios poblacionales.

### **Agradecimientos**

Al Departamento de Biología de la Universidad del Valle por proveer apoyo financiero parcial para algunas de las salidas de campo. A Alan Giraldo, César Giraldo y a todas las personas que colaboraron en los muestreos. A la Dirección Nacional Marina por autorizar las salidas de campo a Isla Palma. Al programa Colombia de Wildlife Conservation Society por proveer el tiempo al primer autor para la redacción de este artículo.

**BIBLIOGRAFÍA**

Blaustein, A.R., D.B. Wake and W.P. Sousa. 1994. Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology* 8:60-71

Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P & Laake, J. L. 1993. *Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Chapman & Hall, London

Collins, J. P. & Crump, M. L. 2009. *Extinction in our times: Global amphibian decline*. Oxford University Press.

Crump, M.L. & N.J. Scott, Jr. Visual encounter surveys. En: Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, M.S. Foster (Eds.). 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington.

Funk, W. C., D. Almeida-Reinoso, F. Nogales-Sornosa, and M. R. Bustamante. 2003. Monitoring population trends of *Eleutherodactylus* frogs. *Journal of Herpetology* 37:245–256

Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, M.S. Foster (Eds.). 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington.

Lindberg, M. S. & E. Rexstad. 2001. Capture-recapture sampling designs. In A.H. El-Shaarawi and W.W. Piegorsch (eds.) *Encyclopedia of Environmetrics*. John Wiley & Sons.

Losos, E. & Leigh, E.G. (eds). 2004. *Tropical Forest Diversity and Dynamism. Findings from a Large-Scale Plot Network*. University of Chicago Press, Chicago, USA.

Murcia, C., 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10, 58–62.

Olson, D. M., Dinerstein, E. D., Wikramanayake, N. D. Burgess, G. V. N., Powell, E. C. Underwood, J. A., D'amico, I., Itoua, H. E. Strand, J. C. Morrison, C. J. Loucks, T. F. Allnutt, T. H. Ricketts, Y., Kura, J. F. Lamoreux, W. W. Wettengel, P. Hedao, & Kassem, K. R. 2001. *Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth*. *BioScience* 51 (11): 933–938

Plotkin, J. B., M. D. Potts, D. W. Yu, S. Bunyavejchewin, R. Condit, R. Foster, S. P. Hubbell, J. LaFrankie, N. Manokaran, H. S. Lee, R. Sukumar, M. A. Nowak, P. S. Ashton. 2000. Predicting species diversity in tropical forests. *Proceedings of the National Academy of Science* 97: 10850-10854.

Rangel, J. O. (ed). 2004. Colombia diversidad biótica IV. El Chocó Biogeográfico/Costa Pacífica. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C.

Ribeiro-Júnior, M. A., Gardner, T. A & Avila-Pires, T. C. S. 2008. Evaluating the effectiveness of herpetofaunal sampling techniques across a gradient of habitat change in a tropical forest landscape.

Royle, J.A. and R.M. Dorazio. 2008. Hierarchical Modeling and Inference in Ecology: The Analysis of Data from Populations, Metapopulations, and Communities. Academic Press, San Diego, CA. xviii, 444 pp

Ryan, M., Lips, K. R & Eichholz, M. W. 2008. Decline and extirpation of an endangered Panamanian stream frog population (*Craugastor punctariolus*) due to an outbreak of chytridiomycosis.

Urbina-Cardona, J. N., Olivares-Pérez, M & Reynoso, V. H. 2006. Herpetofauna diversity and microenvironment correlates across a pasture–edge–interior ecotone in tropical rainforest fragments in the Los Tuxtlas Biosphere Reserve of Veracruz, Mexico. *Biological Conservation* 132: 61-75.

**Tabla 1.** Riqueza y dominancia de especies de anfibios y reptiles en cuatro localidades de zonas bajas del Pacífico en el Valle del Cauca.

Riqueza Local	La Bocana	Playa Chucheros	Isla Palma	Piangüita
Número de especies	14	30	32	65
Dominancia	0.07	0.04	0.04	0.02
Índice de Shannon	2.64	3.28	3.27	3.99
Índice de Simpson	0.93	0.96	0.96	0.98

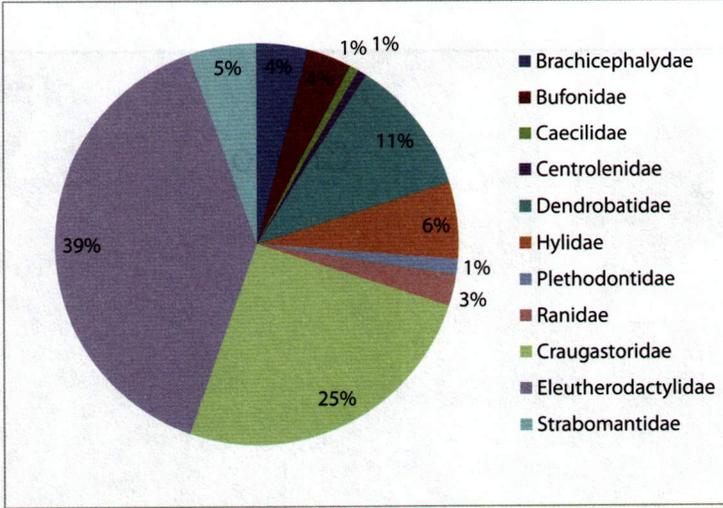
**Tabla 2.** Número de especies por familia de anfibios y reptiles en cuatro localidades de zonas bajas del Pacífico en el Valle del Cauca en comparación con el número de especies a nivel regional para el Chocó biogeográfico.

Orden	Familia	Observado	Número de especies Esperado (Chocó Biogeográfico)
GYMNOPHIONA	Caeciliidae	2	8
CAUDATA	Plethodontidae	1	5
ANURA	Bufo	2	14
	Centrolenidae	2	18
	Craugastoridae	3	3
	Eleutherodactylidae	2	17
	Dendrobatidae	3	22
	Hylidae	4	25
	Ranidae	1	1
	Strabomantidae	4	7
	Otras Familias	0	14
SQUAMATA	Anguillidae	1	2
	Gekkonidae	7	13
	Gymnophthalmidae	1	15
	Hoplocercidae	1	2
	Iguanidae	1	2
	Corytophanidae	2	3
	Polychrotidae	10	29
	Teiidae	3	8
	Boidae	2	5
	Colubridae	12	64
	Elapidae	2	10
	Tropidophiidae	1	1
	Viperidae	4	7
	Geoemydidae	3	3
	Kinosternidae	1	2

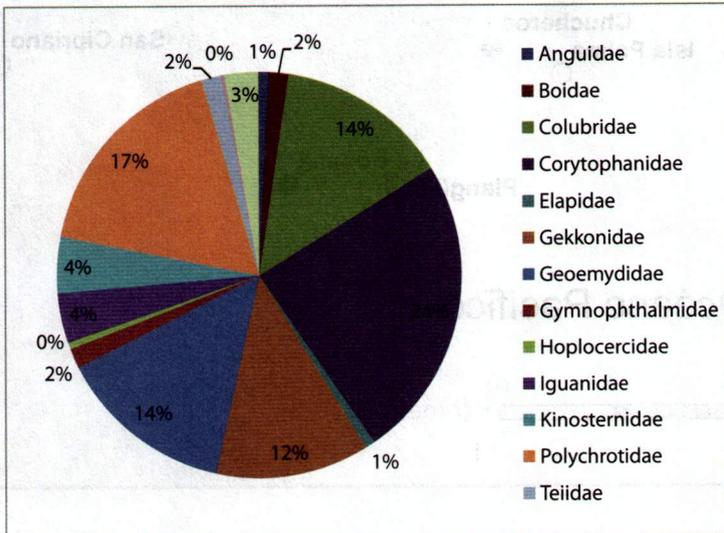
**Figura 1.** Localidades donde se realizaron los inventarios de anfibios y reptiles. Para los análisis de riqueza local-regional se usaron solo los datos de cuatro localidades (Isla Palma, Playa Chucheros, Pianguita y La Bocana).



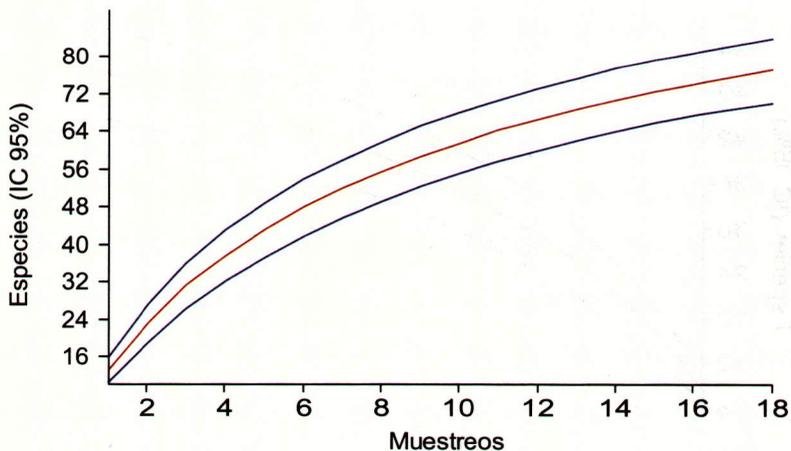
**Figura 2.** Porcentaje de capturas de anfibios discriminado por grupo taxonómico.



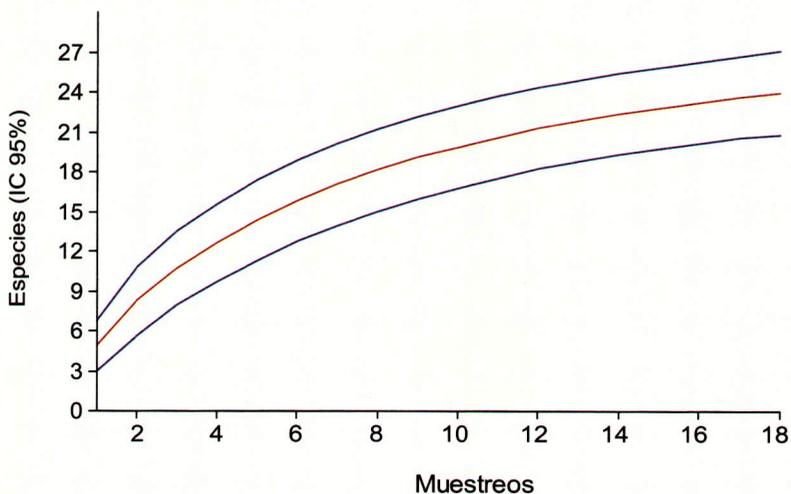
**Figura 3.** Porcentaje de capturas de reptiles discriminado por grupo taxonómico.



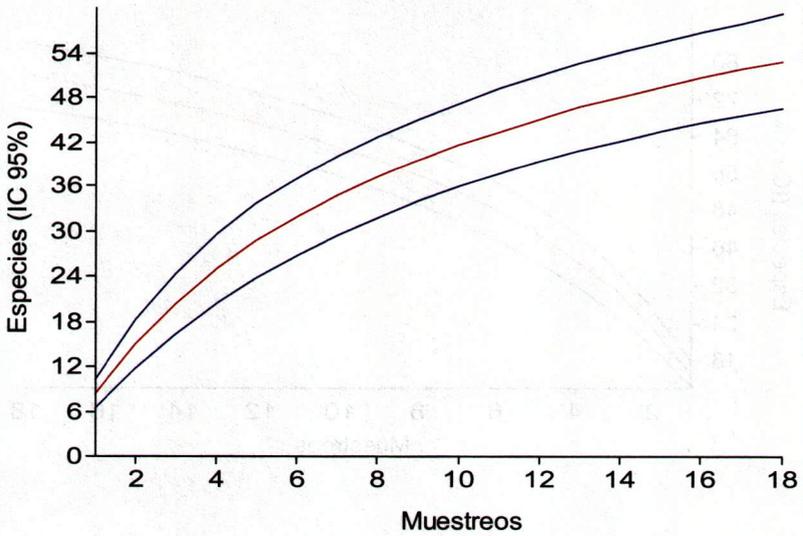
**Figura 4.** Curva de acumulación para anfibios y reptiles combinando la información de todas las localidades visitadas.



**Figura 5.** Curva de acumulación de especies de anfibios combinando los datos de todas las localidades visitadas.



**Figura 6.** Curva de acumulación de especies de reptiles combinando los datos de todas las localidades visitadas.



# **FORTALECIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE CONSERVACIÓN APLICADOS A LA BIODIVERSIDAD MARINA Y COSTERA DE BAHÍA MÁLAGA, COSTA PACÍFICA DEL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA**

María Fernanda Molina O.<sup>1</sup>, Silvana Espinosa G.<sup>2</sup> y Germán Parra V.<sup>3</sup>

## **RESUMEN**

En el costado occidental del departamento del Valle del Cauca (Colombia), en el océano Pacífico, convergen variadas zonas marinas y costeras que representan ecosistemas estratégicos del país por su singularidad biológica y ecológica. Bahía Málaga constituye una de esas regiones y por esta razón, actualmente se adelantan iniciativas para sustentar su declaratoria como Área Protegida. Para la selección de Áreas Marinas Protegidas (AMP) varios autores han publicado artículos y guías que presentan una serie de criterios que se pueden aplicar en este proceso y que abarcan toda una gama de consideraciones biológicas, sociales y económicas. Entre las consideraciones biológicas, se han seleccionado para este estudio, dos criterios biológicos de conservación: la diversidad de hábitats y el funcionamiento y enlace de los mismos.

---

<sup>1</sup> Fundación Universitaria de Popayán sede Los Robles Km. 8 Vía Sur. Popayán, Cauca, Colombia. mafecatus@hotmail.com

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis”, AA 6713 C 36, Cali, Colombia. silvanaespinosa@invemar.org.co

<sup>3</sup> Instituto para la Investigación y Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca - Cali, Colombia. gerparrav@gmail.com

A través de la valoración de estos dos criterios en Bahía Málaga, en escala numérica, se establecen similitudes y diferencias a nivel de localidades, como elementos importantes para proponer Áreas de Importancia Biológica (AIB) y de esta manera sustentar la necesidad de su conservación.

**Palabras Claves:** Área Marina Protegida, AMP, hábitats, ecosistemas y conservación.

### ABSTRACT

In the western of Valle del Cauca (Colombia), in the Pacific Ocean, converge varied marine and coastal zones that represent strategic ecosystems for biological and ecological singularity. Actually, initiatives go forward to declaration as Protected Area. For the selection of Marine Protected Areas (MPA) several authors have published articles and guides about biological, social and economic criteria. The two biological criteria selected are: the diversity of habitat and the functioning and link of the habitat. Across the valuation of these two criteria in Malaga Bay, in numerical scale, similarities and differences are established between localities, to propose Areas of Biological Importance (AIB) and to explain the conservation.

**Key Words:** Malaga Bay, Colombia, Marine Protected Areas, MPA, hábitats, ecosystems & conservation.

## INTRODUCCIÓN

Varios autores han publicado artículos y guías que presentan una serie de criterios que pueden aplicar en el proceso de selección de una área protegida, y que abarcan toda una gama de consideraciones biológicas, sociales y económicas (Kelleher y Kenchington, 1992; Salm y Price, 1995; Agardy, 1997; Hockey y Branch, 1997; Nilsson, 1998); aunque ninguno de esos autores sugiere cómo definir las prioridades entre los criterios que presentan, ya que a menudo el proceso de selección de reservas se ha visto influenciado predominantemente por los criterios socioeconómicos. Roberts et al (1991) afirman que primero deben aplicarse los criterios biológicos al escoger los sitios para un área protegida puesto que para que las reservas tengan un valor económico y social duradero, deben ser efectivas biológicamente. Debe existir un nivel de función mínimo necesario y una base biológica mínima. Se argumenta entonces, la necesidad de adoptar enfoques que vayan más allá de la mera representación de especies y hábitats, y que salvaguarden los procesos ecológicos que sostienen la diversidad biológica y la productividad; tales procesos son cruciales para todos los objetivos de las áreas protegidas, pero a menudo se les deja de lado.

Los estudios sobre diversidad biológica (específica y ecosistémica) para establecer áreas marinas protegidas son variados a nivel internacional (Van't Hof, 1985; Ramírez, 1991; Benoit, 1996; Coello, 1996; Ulloa et al, 1996; Ministerio de Planificación y Política Económica, 1997).

En Colombia, once de las 42 áreas naturales protegidas incluyen áreas marinas y costeras que representan los ecosistemas estratégicos del país por los bienes y servicios ambientales que prestan para garantizar el bienestar social y el desarrollo económico de la Nación (PNN, 2005). El Parque Nacional Natural Isla Gorgona, el Parque Natural Ensenada de Utría, el Parque Nacional Natural Sanquianga y el Santuario de Fauna y Flora Malpelo se encuentran reconocidos a nivel mundial como Áreas Marinas y Costeras Protegidas, según la red regional de áreas costeras y marinas protegidas del Pacífico Sudeste, establecida en la Comisión Permanente del Pacífico Sur.

Dada la oferta ambiental y las condiciones y características biofísicas, socioeconómicas y culturales de Bahía Málaga, en el Pacífico vallecaucano, existe un esfuerzo regional por la conservación de esta zona. Con el fin de fortalecer los criterios de conservación para Bahía Málaga, el objetivo de este trabajo es identificar la diversidad de hábitats y valorar sus funciones desde lo biológico y ecológico, así como su estado de conservación, para sustentar su declaratoria como Área Protegida.

## ÁREA DE ESTUDIO

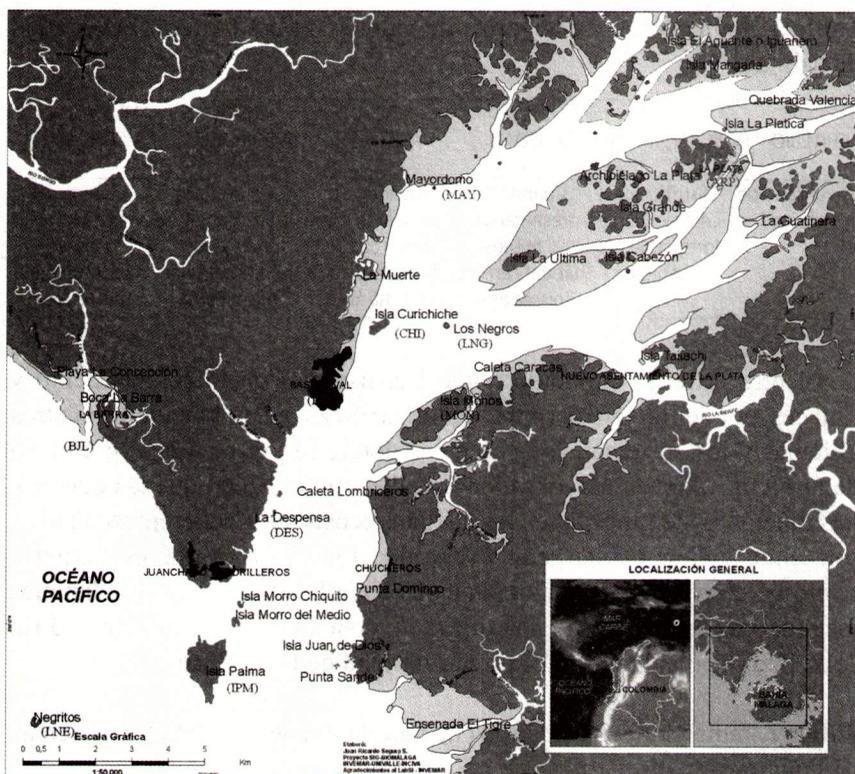
Bahía Málaga está situada entre los 3° 56' - 4° 05' N y 77° 19' - 77° 21' W, en la región central de la costa del Pacífico de Colombia, a 36 Kilómetros aproximadamente del norte del puerto de Buenaventura, en el departamento del Valle del Cauca. Tiene un área total de 136 Km<sup>2</sup>. Limita al norte con el río San Juan, al este con la carretera de acceso a la Base Naval de Bahía Málaga, al sur con la costa del Istmo de Pichidó y al oeste con la isobata de los 20 m de profundidad del mar territorial (Gobernación del Valle del Cauca, 1990).

El área está ubicada en medio de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), resultante de la confluencia de los vientos Alisios del Norte y del Sur. El resultado es la existencia de condiciones de muy alta pluviosidad y humedad que varían estacionalmente siguiendo el desplazamiento del cinturón de convergencia. De acuerdo con las zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia y teniendo en cuenta los datos suministrados por las estaciones meteorológicas de la zona, el área se encuentra bajo la clasificación bioclimática de bosque muy húmedo tropical (bmh-T), ya que las temperaturas son mayores de 24°C y la precipitación está entre 4.000 y 8.000 mm. anuales (IGAC,1995).

## MATERIALES Y MÉTODOS

A partir de los criterios para la selección de Áreas Marinas Protegidas que se discute entre diversos autores (Salm y Clark, 1984; Kelleher y Kenchington, 1992; Kenchington y Hudson, 1988; Kelleher et al, 1995; Roberts y Hawkins, 2000; Salm et al, 2000), el análisis de este estudio se hizo teniendo en cuenta solamente los siguientes: diversidad de hábitats y ecosistemas en funcionamiento y enlaces.

Se realizaron cinco muestreos (cada dos meses) a partir del mes de febrero de año 2007; a través de transectos perpendiculares a la línea de costa en donde se estudiaron los hábitats principales, su estado de conservación, características de paisaje y los factores de amenaza y uso, en por lo menos, 18 áreas de Bahía Málaga (previamente agrupadas y seleccionadas por el proyecto en el cual se enmarca este trabajo) (Figura 1). A través de GPS se georreferenciaron los sitios para su posterior espacialización.



**Figura 1.** Bahía Málaga y sus áreas de estudio. En paréntesis se encuentran las abreviaturas de las áreas.

A cada criterio se le hizo una valoración, en escala numérica, con el fin de establecer diferencias entre éstas áreas e identificar cuáles eran Áreas de Importancia Biológica (AIB). La escala numérica que se usó es de 1 a 4, donde 4 es el mayor valor, con lo cual se le otorga una mayor importancia para la conservación.

El primer criterio, denominado en este estudio como Diversidad de Hábitats, está enfocado en establecer el número de hábitats (entendiendo hábitats como las áreas naturales en las que se encuentran las respectivas localidades y contribuyen al mantenimiento de procesos ecológicos esenciales) (Kelleher y Kenchington, 1992). Para la valoración de este criterio se consideraron algunos indicadores y cuatro categorías (Tabla 1) y para su posterior interpretación de la información, se realizó un análisis comparativo empleando el Índice de Similitud de Bray Curtis .

**Tabla 1.** Indicadores y categorías de valoración del Criterio Diversidad de hábitats.

CRITERIO	INDICADOR	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
		VARIEDAD	VARIEDAD	VARIEDAD	VARIEDAD
		1	2	3	4
Diversidad de hábitats	Distribución, complejidad e integridad del hábitat	Cuando se presentan dos o menos hábitats en una misma área	Cuando se presentan entre tres y cuatro hábitats en una misma área	Cuando se presentan entre cinco y siete hábitats en una misma área	Cuando se presentan ocho o nueve hábitats en una misma área

El otro criterio, conocido como Ecosistemas en Funcionamiento y Enlaces, por definición, permite identificar áreas que se vinculan con otros sistemas y los sustentan (p.e. en áreas donde se presenta la exportación de nutrientes, tienen mayor valor aquellas que lo hacen que las que no). Las funciones identificadas en los distintos ecosistemas más representativas son alimentación, hábitat, cría y reproducción. Para valorar este criterio se otorgó un punto por cada función que cumplía el hábitat en las distintas localidades (Tabla 2). Al igual que la diversidad de hábitats, este criterio se analizó mediante el Índice de Similitud de Bray Curtis.

**Tabla 2.** Indicadores y categorías de valoración del Criterio Ecosistemas en Funcionamiento y Enlaces.

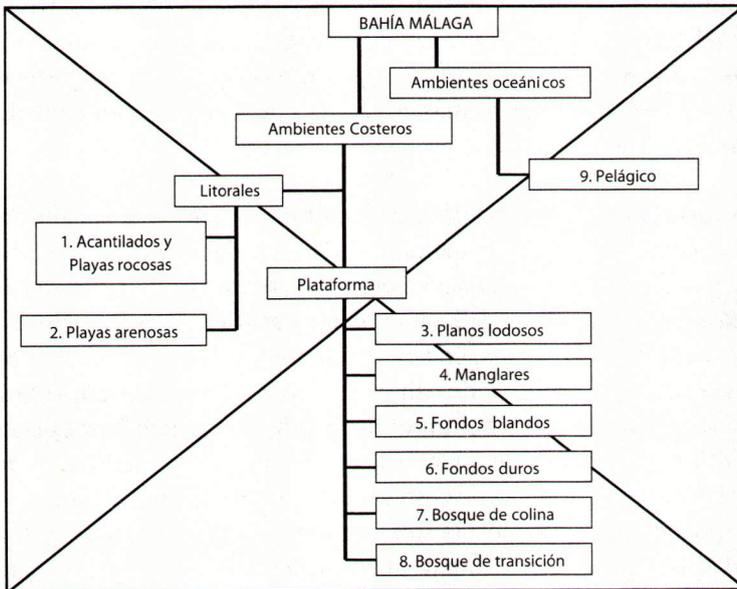
CRITERIO	INDICADOR	DA UN (1)	DA UN (1)	DA UN (1)	DA UN (1)
		PUNTO SI ES	PUNTO SI ES	PUNTO SI ES	PUNTO SI ES
Ecosistemas en funcionamiento y enlaces (Diferenciación de cuatro tipos de funciones)	Composición y estructura de la comunidad Integridad de la red trófica	Un área que brinda producción alimento: soporte de redes alimenticias	Un área que brinda hábitats para las especies	Un área que brinda hábitats para cría de especies (salacuna)	Un área que brinda hábitats para desove de especies

## RESULTADOS

### 1. DIVERSIDAD DE HÁBITATS

El medio ambiente marino de Bahía Málaga se caracteriza por la existencia de un número apreciable de biotopos diferentes localizados en forma dispersa en toda la bahía. Esta se constituye, por tanto, en un lugar de condiciones naturales excepcionales, al reunir ella sola, muchos de los hábitats y condiciones de vida marina de la costa del Pacífico colombiano (Cantera, 1991).

En cuanto a hábitats marinos, Bahía Málaga es altamente diversa por ser un híbrido entre una costa terciaria de acantilados con sustratos duros y condiciones estuarinas con sustratos blandos, lo que le da al conjunto una multitud de hábitats donde aparecen especies típicas de la isla Gorgona, o especies del Indopacífico, como algunos corales y moluscos. Entre esos ambientes se destacan: los fondos y cuerpos de agua marina, los planos de lodo, las playas, los acantilados, manglares y bosques de colina. Cada uno de estos ambientes alberga una comunidad biológica importante que mantiene los procesos ecológicos necesarios para sostener la biodiversidad y la productividad de los ecosistemas (Suárez, 1992).



**Figura 2.** Diagrama de los ambientes marinos y costeros en Bahía Málaga (Tomado y modificado de Garay, J. et al 2005).

En Bahía Málaga están representados los sistemas naturales tropicales de mayor importancia ecológica, tales como: (1) Ecosistemas y comunidades marinas de hábitats pelágicos y litorales, con presencia ocasional de colonial de corales hermatípicos; (2) Ecosistemas y comunidades de la interfase mar-tierra, con asociaciones de manglares, zonas de estuarios y deltas, playas arenosas y rocosas, así como acantilados y numerosos islotes; y (3) Comunidades y ecosistemas terrestres con bosque bastante heterogéneo de colinas y terrazas disectadas, con relieve pronunciado que incluye un conjunto heterogéneo de ríos y quebradas (ASOCODEBALPA y CVC, 1997).

La parte oeste del borde costero externo de la bahía está dominado por playas arenosas, formadas por la acumulación de arenas de origen continental sometida a la acción permanente de fuertes oleajes (Suárez, 1992). Los bordes costeros internos están fuertemente influenciados por frentes de agua dulce provenientes de las numerosas quebradas y de algunos ríos que desembocan en la bahía a través de formaciones conocidas como esteros, trayendo consigo gran cantidad de sedimentos lo que determina la acumulación en algunas zonas de lodo, formando planos de lodo (*mudflats*). La mayoría de estos planos de lodo han servido en su parte superior para el asentamiento de pequeñas asociaciones de manglares poco desarrollados, principalmente de *Rhizophora* y *Avicennia* las cuales reposan sobre fondos fango-arenosos y hasta rocosos. En otras zonas, las playas fangosas son la continuación de otras playas más estrechas y de nivel superior constituidos por gravas y cantos rodados.

En varios puntos de la bahía se encuentran pequeños islotes que poseen el mismo tipo de formación geológica de los bordes costeros. Su cercanía a ellos y la dinámica actual hacen pensar que fueron salientes costeros que se separaron por la acción de la bioerosión y erosión marina. Estos islotes presentan sustratos rocosos, con acumulación de fango, formando playas fangosas con gran cantidad de cantos y gravas. (Cenipacífico, 1986). La región sur y los márgenes centrales de la bahía presentan bordes costeros constituidos por formaciones terciarias de sedimentos consolidados, lo que da a la bahía una apariencia de costas rocosas cubiertas con bosques densos y árboles grandes. Las costas rocosas son generalmente altas y forman acantilados que caen directamente al mar o que están ligeramente separados del borde por estrechas playas rocosas o fango-rocosas, resultantes de la erosión y bioerosión de las formaciones terciarias.

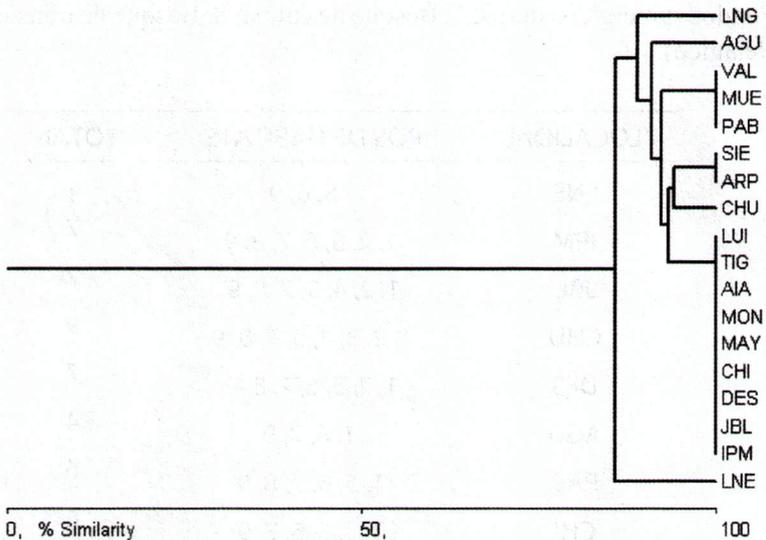
La parte interna de la bahía se caracteriza por una marcada influencia de agua dulce lo que determina cuerpos de agua de baja salinidad. En las zonas centrales se encuentran grandes planos de lodos, con formaciones de manglar más desarrollados que en otras zonas como es el caso de Valencia (VAL) y Luisico (LUI) (Tabla 3).

**Tabla 3.** Diversidad de hábitats por localidad en Bahía Málaga (1. Acantilados y playas rocosas; 2. Playas arenosas; 3. Planos lodosos con gravas o bajos; 4. Manglares; 5. Fondos sumergidos blandos; 6. Fondos sumergidos duros; 7. Bosque de colina; 8. Bosque de transición; 9. Pelágico).

LOCALIDAD	TIPOS DE HABITATS	TOTAL
LNE	5, 6, 9	3
IPM	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9	7
JBL	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9	7
CHU	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9	9
DES	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9	7
AGU	1, 6, 7, 9	4
PAB	1, 5, 6, 7, 8, 9	6
CHI	1, 3, 5, 6, 7, 9	6
MUE	3, 4, 5, 7, 8, 9	6
MAY	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9	7
LNG	5, 6, 9	3
MON	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9	7
ARP	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	8
AIA	1, 3, 4, 5, 6, 9	7
VAL	3, 4, 5, 7, 9	6
SIE	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9	8
TIG	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9	7
LUI	3, 4, 5, 6, 7, 9	7

De acuerdo con la distribución general de hábitats y diversidad, los datos arrojados por el índice de similaridad Bray-Curtis muestran tres agrupaciones: en el primer grupo las localidades de VAL, MUE y PAB, con seis hábitats cada una, en la segunda agrupación se muestra las localidades de LUI, TIG, AIA, MON, MAY, CHI, DES, JBL y IMP, que presentan siete hábitats y el tercer grupo conformado por las localidades de SIE y ARP, pues las dos presentan ocho hábitats; estas últimas hacen parte de la categoría de Alta Variedad (Figura 3).

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)



**Figura 3.** Dendrograma basado en índice de similaridad según el número de hábitats por estación

### Manglares

Al interior de la bahía se pueden localizar grandes extensiones de manglar, más desarrollado en unas zonas que en otras. Este componente florístico está directamente afectado por la alteración del equilibrio hidrodinámico de la bahía (UNAL, 1992). Un ejemplo de esto es la hipersedimentación sobre los componentes florísticos en Bahía Málaga: las grandes cantidades de sedimentos finos o arena producen mortalidad masiva de especies del manglar, al cubrir por completo sus raíces. En la mayoría de los casos, el aporte de sedimentos transforma el sustrato y se da un reemplazo gradual de la comunidad original por especies oportunistas, como sucede con los manglares de franja (Cantera, 1991).

Los ecosistemas de manglar de Bahía Málaga no sólo se ven afectados por fenómenos naturales; la colonización paulatina desde el año 1940 con la apertura de caminos por el río San Juan y la construcción de la carretera que conduce a la Base Naval desde el puerto de Buenaventura, en 1984, intensificó la colonización por la lógica facilidad de desplazamiento afectando en grandes proporciones este ecosistema por las diferentes actividades agrícolas y mineras desarrolladas (Forero et al 1992). La tala y la destrucción de zonas de manglares así como la inexistencia de valoración del ecosistema (CVC, 1998) ha ocasionado no solo la muerte de estos componentes vegetales, sino también la pérdida de un hábitat muy importante y de la principal fuente de alimento que nutre las bases de las cadenas alimenticias de zonas neríticas y oceánicas en el Pacífico colombiano. (Cantera, 1991).

### **Acantilados**

El hidrodinamismo marino (corrientes, cambios mareales, oleaje) es la principal causa de los impactos sobre los ecosistemas en Bahía Málaga debido a los procesos erosivos que se ven reflejados principalmente sobre las masas rocosas o acantilados, uno de los hábitats más representativos del área (Cantera y Contreras, 1976; Cantera et al, 1980; McLachlan y Hesp 1984; Cantera, 1991; Gonzáles, 1992). Este efecto es responsable de la formación de playas o arrecifes rocosos localizados cerca a la línea de marea baja, playas arenosas, y manglares de franja.

La acción del mar es reforzada fuertemente por algunos organismos bioerosionadores, que aceleran la caída y descomposición o meteorización de estos acantilados. El resultado final de la acción erosiva es considerable en volumen puesto que caen cerca de  $0.07 \text{ m}^3/\text{mes}/\text{m}^2$  de pared rocosa. A este acelerado proceso se debe que los acantilados se erosionen rápidamente modificando la geomorfología costera y dando lugar continuamente a islas y penínsulas (Cantera et al., 1991). Tal como sucede en Isla Palma, la cual está expuesta a fuertes corrientes mareales dada su ubicación en la zona externa de la Bahía esta isla sufre activos procesos de bioerosión lo que ha determinado la formación de extensas plataformas de abrasión de sustratos duros, dominados por rocas sedimentarias de arenisca y lodositas (U. Jorge Tadeo Lozano, 1998.)

## **Playas arenosas**

Las playas arenosas de Bahía Málaga representan uno de los ambientes marinos más extremos altamente dependientes de las condiciones físicas (McLachlan, y Hesp 1984). Estas zonas corresponden al litoral marino afectado directamente por la acción de las mareas, por ejemplo. Los principales factores a los que se encuentran sujetas las playas arenosas son: la granulometría, la estabilidad (relacionada con el oleaje), la porosidad del sustrato, la acción mecánica de las olas, la temperatura, la salinidad y la concentración de gases disueltos, teniendo en cuenta que estos factores son muy cambiantes en el espacio y tiempo determinan una variabilidad muy marcada de hábitat y son responsables de la notable pobreza específica en macrofauna. (Cantera, 1992).

El estado de conservación de las playas en el Pacífico colombiano no se ha estudiado en detalle; sin embargo, en Bahía Málaga se pueden destacar una serie de factores relacionados con su deterioro: contaminación de compuestos orgánicos persistentes (COP's), tales como hidrocarburos y organoclorados e inorgánicos como metales pesados, causados por embarcaciones que trafican constantemente hasta el muelle, (INVEMAR, 2005); contaminación por residuos sólidos como vidrios, latas, plásticos; contaminación microbiológica derivada de las aguas residuales de los asentamientos humanos de la zona como son: Juanchaco, Ladrilleros, La Base Naval, La Plata y el nuevo asentamiento de La Plata; blindaje de la playa (muelles); compactación de la arena (por turismo); extracción de arena (para construcción de viviendas) y erosión (tomado y adaptado de Ceballos, 2002). Estos factores intervienen en la pérdida de la cobertura de las playas y por consiguiente la biodiversidad de especies (Becerra et al, 1998).

## **Fondos sumergidos y Ambiente Pelágico**

Uno de los principales factores que influyen en este ambiente es la contaminación. Con respecto a la contaminación por residuos sólidos en Bahía Málaga se presenta conflicto, entre los asentamientos de Juanchaco y Ladrilleros, puesto que hay una disposición inadecuada de las basuras cerca de las viviendas y sitios públicos así como las derivadas de la actividad turística en La Plata.

## 2. ECOSISTEMAS EN FUNCIONAMIENTO Y ENLACES

La diversidad de hábitats supone trayectorias ecológicas y conectividad entre ellos, como otros valores que ofrece la Bahía de Málaga para asegurar la conservación de la diversidad biológica y genética.

### Flujo de Nutrientes

En la costa del Pacífico colombiano la mayor parte de los manglares se han desarrollado en suelos cuaternarios provenientes de la erosión continental y pequeñas fosas litorales rellenas con sedimentos, constituyéndose entonces en una comunidad que presenta como hábitat de base sustratos blandos. En algunas regiones de la costa como Bahía Málaga, los manglares crecen sobre playas fangopedregosas, formadas por la erosión activa, de formaciones sedimentarias de lodolita, arenisca y conglomerados, en la cual intervienen una serie de organismos (Prahl y Cantera, 1986) razón por la cual se conoce como bioerosión. Como esta erosión es un proceso que todavía está ocurriendo, se pueden presentar zonas terciarias, playas arenosas y manglares juntos.

Las playas juegan un papel muy importante en el mantenimiento de la alta productividad de los estuarios puesto que retienen el material detrítico producido por la continua caída de las hojas de los mangles el cual es “exportado” normalmente del estuario por las mareas. La presencia de la “barra” arenosa actúa como una trampa de nutrientes durante la bajamar, y posteriormente cuando la marea vuelve a subir, los nutrientes son exportados nuevamente a las zonas de manglar. En esta forma, tanto la energía como los nutrientes químicos son aprovechados al máximo en el interior del estuario, lo cual tiene como consecuencia una alta productividad de estos ecosistemas. En algunos casos, los acantilados y playas rocosas se presentan a modo de enclaves en las áreas de manglar y de esta manera constituyen un sustrato alternativo para las mismas especies de manglares o para especies de zonas rocosas.

Con respecto a las zonas sumergidas, en las zonas de los estuarios el sustrato del fondo es principalmente blando y está fuertemente enriquecido con el material detrítico (hojas y troncos de manglares en descomposición, es decir materia orgánica particulada) y ocasionalmente con rocas pequeñas (cantos y gravas).

## Áreas de Alimentación y Reproducción de Especies

En la dinámica del ecosistema manglar-estuario, algunos animales que llegan con la marea son los peces, dentro de los cuales son notables los tamboreros (*Sphoeroides annulatus*) y las agujas (*Hemirhamphus* spp.) y los cangrejos nadadores o jaibas (*Callinectes toxotes*).

Dentro de los organismos animales que habitan los fondos de las zonas permanentemente sumergidas se encuentran algunos celenterados como *Renilla* sp. *Pennatula* sp., moluscos infralitorales como *Northia pristin*, *Malea ringens*, *Conos patricius* y *Tellina* sp., las jaibas y peces. Muchos de estos organismos son ocasionales del manglar y dependen de la alta productividad que caracteriza este ambiente aunque no pasan todo su ciclo de vida en él. La utilización de la productividad de los manglares ocurre más frecuentemente durante las fases tempranas de desarrollo de las especies. En esta forma los manglares se constituyen en áreas nodrizas o incubadoras para un número considerable de peces, crustáceos y moluscos de importancia comercial.

El ecosistema manglar-estuario es un sitio preferencial de reproducción y alevinaje de más de 250 especies de peces marinos de importancia comercial (Rubio, 1990). La ictiofauna marina y estuarina del Valle del Cauca es altamente diversa, la presencia de 82 familias y 378 especies así lo confirman. Esta gran diversidad es posible por los numerosos hábitats disponibles para los peces y la presencia de bosques de manglares. La mayoría de los peces han sido colectados teniendo tallas muy pequeñas confirmando la importancia del ecosistema manglar-estuario. La importancia comercial de la ictiofauna marina es muy grande, más del 80% de las especies hacen parte de las pesquerías artesanales de nuestra costa durante todo el ciclo anual. En orden de importancia se puede mencionar las especies de las familias Scianidae (42 especies), Carangidae (26), Haemulidae (21), Serranidae (17), Aridae (11). Otros dos grupos de organismos que llegan a los manglares a reproducirse y donde viven las fases tempranas de su desarrollo son los camarones marinos (Familia Penaeidae) y los camarones de agua dulce (Familia Palaemonidae).

La mayoría de los vertebrados terrestres son visitantes del manglar aunque hay algunos que pasan gran parte de su vida en ellos cumpliendo papeles ecológicos muy importantes: reptiles como los basiliscos, cruzarroyos o jesucristos (*Basiliscus basiliscus* y *Basiliscus galeritus*) y las iguanas (*Iguana iguana*); aves como el *Amazilia tzacatl* que poliniza las flores de *Pelliciera rhizophorae*, las de la familia Psittacidae que usan los termiteros para anidar, los pelícanos y algunas garzas pueden pernoctar en las copas de

los árboles y chorlitos y otras especies de garzas (Scolopacidae, Charadriidae) que buscan su alimento entre los crustáceos, moluscos y poliquetos de planos lodosos; mamíferos como *Procyon cancrivorus* (mapache) que llega a buscar cangrejos y moluscos para su alimentación, *Lutra longicaudus* (nutria) que se alimenta principalmente de peces, y otros mamíferos como venados, tatabros, guaguas, tigrillos entran en busca de alimento.

### Especies migratorias

Bahía Málaga es una de las principales localidades para la avifauna marina y playera del Pacífico colombiano, en esta zona se han registrado hasta la fecha 24 especies de estas aves que usan el área en algún momento del año; de éstas doce son de avistamiento frecuente y solo dos tienen colonias permanentes en el área. Estas especies hacen uso de la Bahía de Málaga básicamente para tres aspectos importantes en su ciclo natural: anidación, alimentación y descanso.

Bahía Málaga constituye una de las 10 áreas identificadas como colonia de anidación para aves marinas a lo largo de la costa del Pacífico de Colombia. Isla Palma constituye una colonia de reproducción activa desde hace muchos años. Esta isla se encuentra ubicada a la entrada de Bahía Málaga y bajo protección de la Armada Nacional. Alberga colonias residentes y anidantes de fragatas (*F. magnificens*) y pelícanos (*P. occidentalis*). Aunque no se tienen registros de anidación de *Sula nebouxii* (piquero de patas azules) en el área, el elevado número de individuos registrados ocasionalmente hace pensar que, o puede haber una colonia de cría en las cercanías de la bahía aún sin detectar, o que en épocas de alteraciones oceanográficas significativas como el fenómeno del Niño, es refugio adecuado para poblaciones provenientes del sur (Perú y Ecuador). También es un área en que permanentemente se observan grupos de aves marinas y playeras en actividad alimentándose de pequeñas presas que capturan bien sea en el mar o en las playas y planos de lodo que quedan descubiertos en marea baja. De igual forma se sabe que la vegetación circundante y en las zonas de bajamar menos perturbadas es utilizada por pelícanos, fragatas, gaviotas, gaviotines y playeros migratorios como sitio de descanso, sin mencionar a Isla Palma que es la colonia permanente de área.

La ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae*, el cetáceo más característico y común en la costa del Pacífico está presente cada año entre junio y noviembre, concentrándose en zonas como Gorgona, Golfo de Tribugá y Bahía Málaga, después de una migración de 8.500 km desde la Península Antártica y el Estrecho de Magallanes en Chile (Stone et al., 1990,

Gibbons et al., 2003, Stevick et al., 2004). Entre los sitios de concentración reproductiva de la jorobada en el Pacífico de Colombia, Bahía Málaga (localizada 24 millas al noroeste de Buenaventura, en el Valle del Cauca) se destaca por la importancia y representatividad en cuanto a ser zona de crianza de ballenatos. Sus aguas costeras son someras y cálidas, condiciones requeridas principalmente por las madres con sus crías. Los grupos con cría alcanzan entre el 58% y 71% del total de grupos observados y se asocian preferentemente con los sectores cercanos a Isla Palma, alrededor de los bajos de Negritos y el interior de la bahía, es decir, las zonas cercanas a la costa con profundidades menores a 25 metros. La tasa cruda anual de nacimiento es alta, entre 0,19 y 0,28 ballenatos/individuo, es decir entre un 19% y 28% (Fundación Yubarta, 1999; Flórez-González et al., 2003), una de las más altas conocidas en el mundo (Clapham y Mead, 1999).

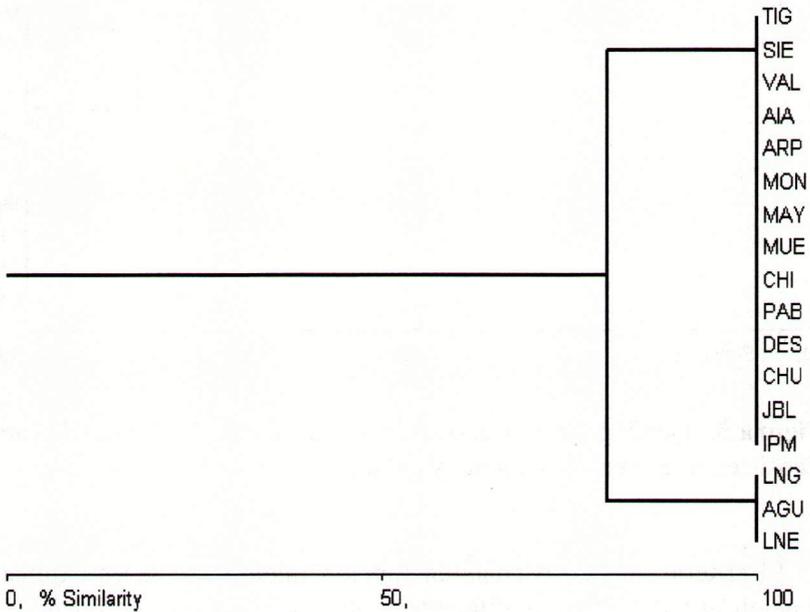
De acuerdo a lo anterior, la calificación obtenida en la escala numérica de 1 a 4 para los criterios de Diversidad de Hábitats y Ecosistemas en Funcionamiento y Enlaces se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Valoración de los criterios por localidades.

Localidad	Criterio 1	Criterio 2	Total
LNE	2	4	6
IPM	3	4	7
JBL	3	2	5
CHU	3	1	4
DES	3	1	4
AGU	2	3	5
PAB	3	1	4
CHI	3	4	7
MUE	3	4	7
MAY	3	3	6
LNG	2	4	6
MON	3	4	7
ARP	3	2	5
AIA	3	2	5
VAL	3	4	7
SIE	3	2	5
TIG	3	2	5
LUI	3	4	7
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>102</b>

Según la similaridad respecto a la valoración del criterio Diversidad de Hábitats (Figura 4), se muestra la agrupación de LNE, LNG, AGU, por tener mediana variedad respecto a las otras. Esto se justifica con el hecho de que las tres localidades presentan 3 y 4 hábitats respectivamente. Para el caso de LNE y LNG, por constituirse a modo de riscales, su condición de insularidad explica su menor diversidad.

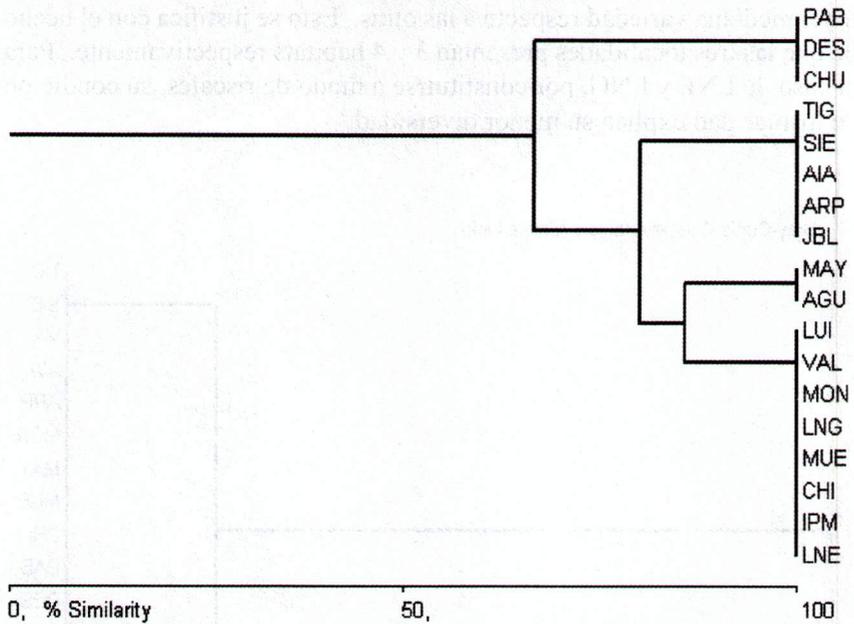
Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)



**Figura 4.** Dendrograma basado en Índice de Similaridad para el criterio Diversidad de Hábitats.

Con base en el criterio Ecosistemas en Funcionamiento y Enlaces, los análisis Cluster muestran la distribución de las localidades en cuatro grupos (Figura 5).

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)



**Figura 5.** Dendrograma basado en Índice de Similaridad para el criterio Ecosistemas en funcionamiento y enlaces.

El criterio de Ecosistemas en funcionamiento y enlaces explica la función que cumplen los diferentes hábitats en cuanto a alimentación, hábitat, cría y reproducción, como sucede en las localidades de Luisico (LUI), Valencia (VAL), Los Monos (MON), Los Negros (LNG), Los Negritos (LNE), La Muerte (MUE), Curichiche (CHI) e Isla Palma (IPM). Para la valoración de los criterios se tuvieron en cuenta los resultados del análisis de similitud y la calificación más alta por criterio por localidad.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio los valores obtenidos para los dos criterios de conservación mostraron igual significancia. Esto debido a que la diversidad de hábitats desempeña un papel importante en el funcionamiento de los ecosistemas e influye en procesos fundamentales como el flujo de nutrientes y regulan la disponibilidad de recursos para muchas especies, como lo reportado por Greenfacts en el estudio Ecosistemas y Bienestar del Hombre: Síntesis de Biodiversidad bajo La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM) (ONU, 2005).

Bahía Málaga presenta una alta variedad de hábitats, representativos de la costa del Pacífico colombiano, comparables con aquellos que poseen Áreas Protegidas del actual Sistema de Parques Nacionales Naturales tales como Gorgona y Utría (MMA-UAESPNN, 1995). En lo referente a los criterios sobre biodiversidad, PNUMA (1994) afirma que las áreas protegidas se establecerán para conservar, mantener y restaurar, en particular (Art.4): (1) Hábitats representativos de los ecosistemas costeros y marinos con las dimensiones adecuadas para asegurar su viabilidad a largo plazo, así como la conservación de la diversidad biológica y genética.

El Criterio de Ecosistemas en funcionamiento y enlaces también es importante en Bahía Málaga. Según Escobar (1995), se le debe conceder Alta Prioridad a las áreas que requieren protección para salvaguardar su valor especial y mantener sus beneficios a aquellas que sostienen procesos vitales en los ecosistemas. De la misma manera, la diversidad de hábitats supone trayectorias ecológicas y conectividad entre hábitats, como otros valores que ofrece Bahía Málaga para asegurar la conservación de la diversidad biológica y genética. Friedlander (2003), comenta que la identificación de trayectorias ecológicas y la conectividad entre hábitats ayudan al diseño de reservas marinas.

Con base en los criterios para la selección de Áreas Marinas Protegidas, relacionadas con los hábitats y ecosistemas, se puede afirmar que Bahía Málaga es un área importante para la conservación dado los atributos biológicos y ecológicos que presenta, y que de manera homogénea se distribuye entre los diferentes sectores de la Bahía. La condición de Naturalidad hace de Bahía Málaga un escenario de conservación de especies y ecosistemas marinos y costeros. Planteamiento que coincide con organizaciones como WWF, Fundación Ecotrópico, CECOIN (2001), quienes califican a Bahía Málaga como un área de importancia para la conservación por su Prioridad Biológica Alta y su Baja Vulnerabilidad.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en el marco del proyecto “Valoración de la biodiversidad marina y costera de la Bahía de Málaga (Valle del Cauca, Pacífico colombiano Número No. 210509-16821 de Colciencias): uno de los insumos para respaldar su declaratoria como área protegida”, ejecutado por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andreís (INVEMAR), la Universidad del Valle (UNIVALLE) y el Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca (INCIVA) con el apoyo financiero de COLCIENCIAS.

## BIBLIOGRAFÍA

Agardy, M. 1994. Advances in marine conservation, the role of marine protected areas. *Trends Ecol. Evol.* 9, 267-270.

\_\_\_\_\_, T. 1997. *Marine Protected Areas and Ocean Conservation*. R.G. Landes Company and Academic Press, San Diego, 244 pág.

Agencia Universitaria de Periodismo Científico. 2005 Universidad del Valle: Bahía Málaga: sitio preferido por las ballenas jorobadas.

Asociación Comunitaria para el Desarrollo y la Defensa del balneario del Pacífico- ASOCODEBALPA- CVC. 1997. Plan comunitario ambiental de Bahía Málaga, municipio de Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia. Bib. Centro de Datos para la Conservación (CDC) - CVC. Ejemplar 1 197ASO O.

Benoit, F. 1996. Conservación *in situ* en Parques y Reservas Nacionales del SNASPE y Santuarios de la Naturaleza

Callum M. y J. Hawkins. 2000. Reservas Marinas Totalmente Protegidas: Una Guía. Campaña Mares en Peligro del WWF y Environment Department, University of York, Reino Unido.

Cantera, J. y R. Contreras. 1976. Notas sobre la ecología de los moluscos asociados al ecosistema de manglar en la costa Pacífica colombiana.

Cantera, J. 1991a. Efectos de las perturbaciones naturales y antropogénicas sobre las comunidades litorales de la Costa Pacífica del Valle del Cauca. Memorias Primer Simposio Nacional de Fauna del Valle del Cauca. 140-157.

\_\_\_\_\_, 1991b. Efectos de las perturbaciones sobre las comunidades bentónicas litorales de las Bahías de Málaga y Buenaventura.

\_\_\_\_\_, y Blanco. 1995. Discusión taxonómica de las especies de *Litophaga* perforadoras de acantilados terciarios en la costa pacífica colombiana.

\_\_\_\_\_, y J. Restrepo. 1995. Delta del Río San Juan, Bahías de Málaga y Buenaventura, Pacífico Colombiano. Centro Editorial Facultad de Ciencias de la Universidad del Valle, Cali, 344 p.

\_\_\_\_\_, R. Neira y J. Tovar. 1992. Efectos de la Polución Domestica sobre la Macrofauna Bentónica de Sustratos Blandos en la Costa Pacífica Colombiana. Págs.21-25, Departamento de Biología, Universidad del Valle.

Ceballos, F. 2002. Estado de las playas en Colombia En: Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia : año 2002.—2003, p.152-159.

Centro de Investigaciones Marinas y Tecnológicas del Pacífico – CENIPACÍFICO – 1986. Impacto Ambiental en Bahía Málaga como consecuencia de los Desarrollos de la Base Naval del Pacífico y Carretera de Acceso.

Clapham, A. y B. Mead 1999. *Megáptera novaeangliae*. Mammalian Species 604: 1-9.

Comisión Permanente del Pacífico Sur – CPPS-. 2006. Consulta de Expertos sobre Los Procesos de Regulación del Acceso a la Pesca y La Sostenibilidad de Las Pesquerías en pequeña escala en América Latina.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. 1998. Taller regional sobre la implementación de la política Nacional de manejo integrado de zonas costeras en el Valle del Cauca.

Escobar, J. 1995. “El papel del Estado en la Conservación y uso sostenible de la biodiversidad costera y marina”. CEPAL. 70p.

Gobernación del Valle e Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas–INCIVA. 1999. Propuesta: Creación de la Reserva de Biosfera Bahía Málaga – Bajo San Juan (Buenaventura – Valle del Cauca).

Jockey, H. y L. Branco. 1997. Visión para la biodiversidad de las Islas Galápagos. Basada en las actas del taller internacional de biólogos de la conservación, llevado a cabo en Galápagos en mayo de 1999.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras de Colombia, INVEMAR. 2005. Catálogo en línea. RED CAM. Estado de los ambientes marinos y costeros.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. IGAC. 1995. Suelos de Colombia. Origen, evolución, clasificación, distribución y uso. Subdirección de agrología. Santafé de Bogotá. Colombia.

Kelleger, H. y R. Hudson. 1988. Cuestiones y consideraciones que deben abordarse con objeto de determinar las opciones realistas para el manejo de las áreas de arrecifes de coral.

\_\_\_\_\_, y Kenchington. 1992. Informe sobre el desarrollo y la conservación marina.

MMA- UAESPNN. 1995. "Plan Nacional Director del Sistema de Parques Nacionales y otras Áreas Protegidas". Santafé de Bogotá.

Mclachlan, A. y P. Hesp. 1984. Faunal response to morphology and water circulation of a sandy beach with cusp. *Mar. Ecol.*

Morales, G. 1998. Flujo energético y disponibilidad de hábitats de forrajeo para las aves marinas y playeras del Pacífico Colombiano. Proyecto de tesis, Facultad de Ciencias, Programa de Biología Marina, Universidad del Valle. e Bogotá 199 p.

Nilsson, S. y A. Shvidenko. 1998. "Is Sustainable Development of the Russian Forest Sector Possible?" IUFRO Occasional Paper No. 11, International Union of Forestry Research Organizations (IUFRO), Vienna, Austria.

Organizacion de las Naciones Unidas. ONU. 2005. Greenfacts. Estudio Ecosistemas y Bienestar del Hombre: Síntesis de Biodiversidad bajo La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM)

PNUMA, 1994. "Directrices y criterios comunes para la región del Gran Caribe para la identificación, selección establecimiento y gestión de áreas protegidas de interés nacional". 21p.

Parques Nacionales de Colombia. 2005. Áreas protegidas en Colombia. On line Internet: [Áreas Protegidas en Colombia.htm](#).

Roberts, C. y Polunin, N. 1991. Are marine reserve effective in management of reef fisheries. *Rev. Fish. Biol. Fish.* 1, 65-91.

\_\_\_\_\_, y G. Hawkins. 2000. Definición de Criterios Ecológicos, Sociales, Económicos y Político – Administrativos para la Delimitación de Áreas Marinas Protegidas.

Salm, H. y B. Clark. 1984. Modelo de un Plan de Manejo para Áreas Amaronas Protegidas.

\_\_\_\_\_, y Price. 1995. Estudio de áreas potenciales de reservas y parques marinos. Universidad Austral de Chile.

Plan Development Team. 1990. The potential of marine fishery reserves for reef fish management in the Us southern Atlantic. NOAA technical Memorandum NMFS-SEFC-261.

Rubio, E. 1990. Situación actual del conocimiento de la Ictiofauna Marina y Estuarina en la Costa Pacífica del Valle del Cauca. Memorias Primer Simposio Nacional de Fauna del Valle del Cauca. 297-309.

Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) 2001. Que es el sistema Nacional de áreas protegidas (SINAP).

Universidad del Valle. 1992. principales tensores y su efecto sobre la estructura de un manglar que bordea una población humana en Juanchaco.l

Universidad Jorge Tadeo Lozano. 1998. Seminario Nacional de la Ciencia y Tecnologías del Mar. Diciembre 5, 6 y 7 de 1998. Bogotá – Colombia.