

# 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 29

Número 84-85

2007

---



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.



# Cespadesia

---

---

Volumen 29

Número 84 - 85

2007

---

---

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

## CONTENIDO

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

### ARTÍCULOS

Caracterización tecnológica de las artes de pesca de los pescadores  
espineleros del área de influencia del Parque Nacional Natural Gorgona

**Edward Peña Pérez** ..... 5

Notas sobre la oferta ambiental y la actividad agropecuaria

**Julio Cesar Toro-Mesa, Ph D** ..... 47

Observaciones sobre la distribución espacial de algunos peces  
Damisela (Pomacentridae) en un arrecife coralino del Caribe colombiano

**Gustavo Adolfo Castellanos-Galindo, Melina Rodríguez-Moreno,  
Eugenia Escarria** ..... 65

Caracterización de la vegetación de Bosque Seco Tropical en  
la Estación Biológica El Vínculo y parches vecinos a su zona de  
amortiguación - municipio de Buga, Valle del Cauca, Colombia

**Daniel Cadelo Cabrera y Germán Parra Valencia** ..... 77

Coronado: Mas allá de la Arqueología Preventiva y del rótulo  
Malagana en el municipio de Palmira, Valle del Cauca, Colombia

**Gustavo Adolfo Cabal Martínez** ..... 101

### **Nota de Investigación**

Primer reporte de la orquídea tulipán o cuna de venus *Anguloa Ruckeri*  
Lindley 1846 en vertiente oriental de la Cordillera Occidental Reserva  
Forestal Bosque de Yotoco, Valle del Cauca, Colombia

**Valentín Hidalgo Llantén, Gamaliel Ríos, Adolfo L. Vélez,  
Jorge Humberto Ramírez, Germán Morales & Carmen L. Herrera**..... 119

## NOTAS EDITORIALES

Este nuevo número de *Cespedesia* tiene un especial énfasis en la publicación de resultados científicos de jóvenes investigadores, algunos de ellos vinculados a las líneas de investigación del INCIVA y apoyados por esta institución.

Es así como se incluye un artículo de los biólogos de la Universidad del Valle Gustavo Adolfo Castellanos-Galindo, Eugenia Escarria y Melina Rodríguez M. (vinculada además a la Universidad de Giessen, Alemania) en donde, presentan el resultado del análisis de los patrones de distribución espacial de los peces *Damisela* (familia Pomacentridae) en el arrecife coralino Little Reef en la isla de San Andrés (Caribe colombiano), evalúan el uso del hábitat entre las especies y discuten las posibles causas de la segregación en el uso del espacio por parte de las mismas.

También se expone un artículo basado en los resultados de la tesis del estudiante de ecología de la Fundación Universitaria de Popayán, Daniel Cadelo, realizado en el Parque Natural Regional El Vínculo en Buga, que nos permite ampliar el conocimiento de la composición y la estructura del bosque seco tropical en el Valle del Cauca.

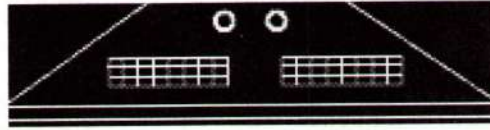
Otro joven investigador es el antropólogo Gustavo Adolfo Cabal Martínez quien presenta los resultados de su trabajo de grado en la Universidad del Cauca bajo el título de *Coronado: mas allá de la arqueología preventiva y del rotulo Malagana en el municipio de Palmira*, en donde expresa algunas características diferenciales entre los elementos de los ajuares de las tumbas de los grupos que conforman el cementerio prehispánico de Coronado y cómo ello puede ser el resultado de una estratificación social.

Este número incluye la caracterización tecnológica de las artes de pesca de los pescadores espineleros del área de influencia del Parque Nacional Natural Gorgona del biólogo Edward Peña P., Investigador de la Universidad Santiago de Cali, que aporta a la solución del conflicto de uso generado entre las autoridades del Parque y las comunidades pescadoras asentadas cerca al área protegida.

Por último en **Notas de Investigación**, funcionarios de la Reserva Forestal Bosque de Yotoco, de la Universidad Nacional de Palmira, de la CVC y de la Asociación Orquibuga reportan por primera vez el género *Anguloa* en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental en la Reserva Forestal de Yotoco en el Valle del Cauca.

**Germán Parra Valencia**

Editor



## **CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS ARTES DE PESCA DE LOS PESCADORES ESPINELEROS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA**

Edward Peña Pérez<sup>1</sup>

### **RESUMEN**

Esta investigación caracteriza tecnológicamente las artes de pesca de los pescadores espineleros del área de influencia del PNN Gorgona, a través de la observación participante, recolectando la información mediante una encuesta en las poblaciones de San José de Bazán, el Bajito, el Caleño, el Bajo Palomino, el Naranja y Vigía, la cual debidamente sistematizada, analizada y procesada estimando estadísticas descriptivas y correlaciones simples, generan resultados que muestran, los equipos, recursos e insumos, el valor de estos implementos utilizados por los pescadores espineleros de las poblaciones antes mencionadas, las especies, los meses de captura, la productividad y sostenibilidad de su actividad.

Se evidencia la desventaja de estos pescadores frente al canal de comercialización y distribución de la captura realizada, la dependencia y nivel de endeudamiento que estos presentan por el alto costo de los insumos y equipos monopolizados por los demás integrantes de la cadena de comercialización, los cuales ganan la mayor parte de los ingresos generados por la actividad pesquera del área de influencia.

**Palabras Claves:** Espinel, productividad, artes de pesca, captura, costa pacífica.

---

<sup>1</sup> Investigador del Gideei de la Universidad Santiago de Cali, Administrador de Recursos Costeros y Marinos.

## ABSTRACT

This research characterized technologically fishing gear longline fishermen in the area of influence of the National Natural Park of Gorgona, through participant observation, collecting information through a survey in the towns of San José de Bazán, El Bajito, El Caleño, Bajo Palomino, El Naranjo and Vigia, which duly systematized, analyzed and processed estimating descriptive statistics and simple correlations, generated results that show, equipment, resources and inputs, the value of these tools used by longline fishermen populations mentioned above, species, the months of capture, productivity and sustainability of their activity.

There is a clear disadvantage of these fishermen in the marketing and distribution of the capture done, dependence and level of debt that they have about the high cost of inputs and equipment monopolized by the other members of the marketing chain, which make most of the revenue generated by fishing in the area of influence.

**Key Words:** Espinel, productivity, fishing gear, catch, Pacific Coast.

## 1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del proyecto titulado: “Hacia un manejo sostenible de las poblaciones ícticas demersales de PNN Gorgona y su área de influencia a partir del respaldo de los actores sociales involucrados”, proyecto macro, que viene adelantando el PNN Gorgona, ubicado sobre la costa pacífica caucana, con los pescadores artesanales espineleros, asentados en las áreas de influencia Nariñense requiere para su avance, conocer la dinámica de vida de estas poblaciones, definiendo la sostenibilidad y la productividad de su actividad.

Lo que implica no solo cuantificarlos, sino proyectar en el tiempo la posibilidad de dispersión de dichos actores, generando una línea de base cuantitativa que brinde insumos en la solución de un conflicto de uso y divergencia de objetivos e intereses generado con las comunidades asentadas en el área mencionada, a causa del ejercicio de actividades de pesca ilegal al interior del PNN Gorgona, estos insumos son producidos a través de la caracterización tecnológica de las artes de pesca de los pescadores espineleros (Figura 1) asentados en el área de influencia del Parque Nacional Natural Gorgona.

En la actualidad se presenta una situación de conflicto en el Parque Nacional Natural –PNN– Gorgona, con algunas poblaciones de pescadores artesanales asentadas en comunidades costeras, las cuales tradicionalmente utilizaban parte del área marina del parque para la pesca artesanal, pero que después de la declaratoria de éste su actividad en esta zona se volvió ilegal.

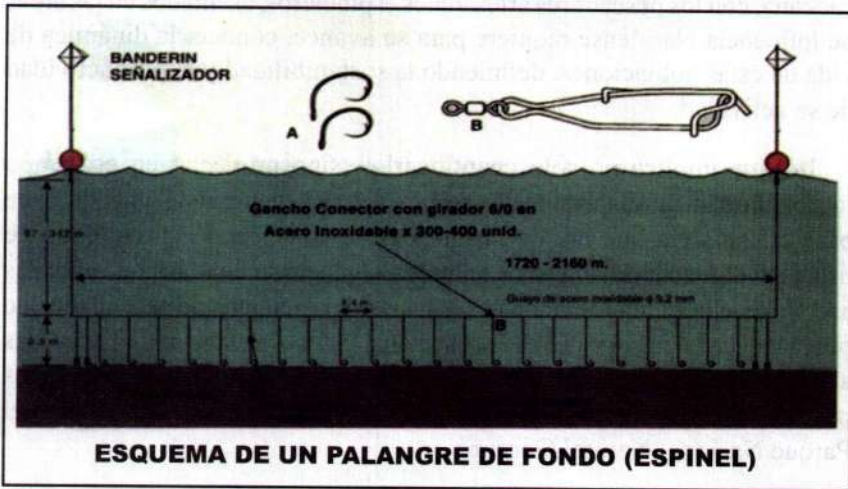
Este conflicto ha llevado a que entre el PNN Gorgona y los pescadores artesanales del área de influencia se entre a un proceso de negociación, para proponer alternativas productivas y para evitar la pesca dentro del parque. En la actualidad se tiene poca recopilación de información socioeconómica y tecnológica de los pescadores, además una no sistematización y análisis de la misma. De continuar esta situación las posibilidades de implementar soluciones adecuadas a sus estilos de vida, se verán afectadas por la falta de información actualizada sobre la comunidad y su problemática.

Con base a lo anterior se propuso este proyecto que buscaba caracterizar tecnológicamente las artes de pesca de los pescadores espineleros del área de influencia del Parque Nacional Natural Gorgona, para medir la productividad y sostenibilidad de la actividad.



La pregunta a responder era entonces: ¿Cómo caracterizar tecnológicamente las artes de pesca de los pescadores espineleros del área de influencia del Parque Nacional Natural Gorgona, para medir la productividad y sostenibilidad de la actividad?

Figura 1. Esquema de un espinel



Fuente: INPA2000. Conozcamos la pesca blanca en el Pacífico colombiano.

## 1.1. ESTADO DEL ARTE

Los primeros pobladores humanos del mundo, aprendieron el beneficio que les brindaban los lagos, mares, ríos y todos aquellos cuerpos de agua los cuales proporcionan una fuente alimenticia, rica en peces, crustáceos, moluscos y mamíferos marinos.

No se encontró qué objetos se utilizaban hace 30.000 años A.C. pero arqueológicamente se sabe que después de esa época el hombre aprendió con las lanzas y otros elementos más efectivos la extracción de los recursos hidrobiológicos. Las lanzas eran utilizadas fundamentalmente en los ríos, lagos poco profundos y para la caza, redes tejidas, anzuelos y diferentes clases de trampas que se colocaban en lugares ricos en pesca.

En el sur de Europa hace unos 30.000 años A.C. se fabricaban anzuelos de hueso, y algunos de madera atados a un cordel hecho de tendones de animales o de materias vegetales delgadas y resistentes tales como raíces, enredaderas y determinadas hierbas y se utilizaban cebos como moluscos, pececillos o cualquier cosa que hiciera picar a los peces mas grandes (Göran et al., 1996).

En el tiempo el hombre mejoró su tecnología y la pesca artesanal pudo ejercerse en cuerpos de agua más profundos, por la construcción de las primeras embarcaciones con elementos naturales propios de cada región como los *Caballitos de totora* que existen en la costa peruana, llegando a botes y embarcaciones de alta tecnología para la pesca de espinel, cerco, arrastre y palangre, algunas de estas embarcaciones se impulsaban por motores fuera de borda. Estos elementos después de la II Guerra Mundial estaban ya disponibles para pequeños yates de recreo, motoras, barcos de servicios y diversas modalidades de competiciones. Al final de la década de 1970, en la actividad pesquera se podían utilizar motores de hasta 200 hp, así como también equipo especial para manejarlos al borde del agua. Se convirtió en habitual la utilización de dos motores fuera de borda en yates pequeños y lanchas motoras, hasta llegar a barcos factorías para la explotación del calamar y el atún.

En el país la actividad pesquera representa un medio productivo potencialmente importante y una alternativa de diversificación por su gran potencial para incrementar la oferta alimentaria y la generación de trabajo, promover el mercado interno y las exportaciones e inducir el desarrollo de varias zonas del país. Esto se debe a la riqueza hídrica, ríos, mares y zonas insulares tanto en el Pacífico como en el Atlántico (Martínez, 1993).

Los estudios ordenados sobre los recursos hidrobiológicos, se iniciaron en la parte marítima durante 1968 y en la parte fluvial en 1973 con proyectos financiados y ejecutados por la FAO y el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA).

Hasta finales de la década de los 80 no existió ninguna acción de apoyo orgánico a la pesca artesanal. A partir de 1989 se inicio la implementación de la Estrategia de los Centros de Servicio a la Pesca Artesanal (Cespa), que apunta hacia el desarrollo integral de las comunidades de pescadores y apoya en capacitación, producción, manejo, conservación y comercialización.

El subsector artesanal está compuesto por una población marginal carente de servicios asistenciales, sumida en niveles de vida muy bajos y presenta un fuerte desequilibrio entre las tecnologías de producción y comercialización y los patrones socioculturales de las comunidades que practican la pesca (Martínez, 1993).

La producción está condicionada por los diferentes impactos, tanto naturales como antrópicos, entre los cuales recordamos: las variables climáticas que usualmente inciden en la oferta natural del recurso, los efectos negativos de la contaminación sobre los ecosistemas acuáticos y las prácticas no controladas de deforestación y desecamiento de ciénagas, que merman la biomasa (Arias y Anzola, 1989, citado por Martínez, 1993).

## **1.2. DIAGNÓSTICO REGIONAL DE LA PESCA ARTESANAL EN LA COSTA PACÍFICA**

La costa del Pacífico se caracteriza por la ausencia de una infraestructura adecuada, en especial vías carreteables y energía eléctrica, lo que ha apartado sensiblemente esta región de cualquier desarrollo tradicional, obligándola a depender de economías de enclave (Corsetti et al., 1990).

Bahía Solano, Buenaventura, Guapi y Tumaco representan los puertos pesqueros de mayor importancia; esto se debe a que la pesca artesanal marítima prevalece por encima de la pesca continental en esta región.

La observación de conjunto de las principales características de la actividad pesquera en al costa pacífica en los años cincuenta puede proporcionar una idea de los cambios sociales, culturales y tecnológicos que se han producido en al área durante los últimos treinta años.

Al respecto se examinarán los resultados de la investigación de R.C. West (1975) sobre la costa del Pacífico, efectuada entre 1954 y 1956:

- La abundancia de cursos de agua, lagunas y lagos internos y el largo trecho de costa disponible, proporcionan a los habitantes de la costa pacífica una abundante fauna pesquera.
- La pesca es llevada a cabo sobre todo como una actividad de subsistencia. Constituye una actividad de complemento para los agricultores y para muchos otros habitantes de la costa. Son pocos quienes la asumen como actividad principal.

- El pescado proporciona proteínas animales, esenciales en una dieta compuesta sobre todo de amiláceos.
- La población negra ha tomado de la población indígena la tradición de la pesca y la mayor parte de las técnicas que están relacionadas con ella.
- La disminución constante de la fauna pesquera de agua dulce, entre la segunda mitad de siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, ha producido un aumento de la pesca marítima costera como actividad integrativa y/o alternativa de la pesca en agua internas (Corsetti et al., 1990).

Hasta 1993 la pesca marítima es una de las actividades productivas más importantes del litoral Pacífico, pues constituye una fuente de empleo para unos 12.000 pescadores y un medio de subsistencia, directo o indirecto a unas 140.000 personas. La pesca blanca es el mayor objetivo extractivo existiendo una flota artesanal de más de 1.500 embarcaciones, sin considerar las menores (Martínez, 1993).

Los datos pesqueros de la zona no son muy confiables, se estima que las posibilidades de captura son de unas 230.000 ton/año, donde las especies más importantes de pesca blanca son cherna (*Mycteroperca xenarcha*), el pargo rojo (*Lutjanus argentivestris*), el mero (*Epinephelus sp*) y la corvina (*Micropogon altipinnis*), otros recursos muy importantes en el litoral están representados por el camarón. Piangua, ostras, jaiba, caracoles y mejillones entre otros, están destinados a ser capturados por mujeres y niños, la población infantil varonil se encarga de esta clase de pesca hasta que está en edad para embarcarse y trabajar la pesca fuera de la costa.

### 1.3. CATEGORÍAS PRODUCTIVAS

En la pesca artesanal se han localizado las siguientes tres categorías productivas:

- Los pescadores familiares son los que usan exclusivamente instrumentos de pesca muy elementales y que, generalmente, participan en la actividad de la pesca recurriendo sólo a su propia fuerza de trabajo. Una evaluación de su importancia cuantitativa puede hacerse considerando las unidades típicas de pesca (80% del total de los pescadores) que cuentan con una tripulación de 5 miembros que son justamente los “pescadores familiares” y el patrón de los instrumentos de trabajo y del barco, generalmente del motor.

- Los pescadores individuales son los que poseen solamente alguna red y embarcaciones primitivas a remo o a vela. Esta categoría representa cerca del 20% del total de los pescadores.
- Los pescadores empresarios son los que poseen los mejores instrumentos de pesca y las embarcaciones más grandes, más acabadas y funcionales, con motores muy potentes. Son una minoría y tienden generalmente a transformarse en productores al por mayor y/o comprar una cámara frigorífica para la conservación del pescado que comercian.

Con respecto al análisis de West, conviene poner en evidencia que han surgido nuevas categorías (el “pescador familiar” y el “pescador empresario”) y otras se han modificado (mientras que antes la “unidad típica de pesca” se fundaba en el vínculo familiar, actualmente se asemeja cada vez más a una relación de prestación de obra). La categoría más estable en el tiempo pareciera ser la del “pescador individual” (Corsetti et al., 1990).

Las embarcaciones generalmente son de madera, aunque se presentan un gran número de fibra de vidrio, pues estas le dan mejor autonomía y permiten tener acceso a bancos de peces más retirados hasta unas 20 millas de la costa y unos 50 a 120 brazas de profundidad. Los motores fuera de borda son los más utilizados, pero debido a los altos aranceles de importación los costos de estos son elevados y por eso los pescadores se ven obligados a movilizarse con remos o velas.

El 90% de las artes a utilizar son los espineles y volantines los cuales les permiten capturar cherna, pargo rojo y el toyo (*Mustelus lunulatus*). Las otras artes utilizadas son: trasmallo, cabo, red mofilamento, red de atajo, changa, chinchorro, atarraya, guasca, tiburonera, esterado y catanga (Martínes, 1993).

Por la larga distancia a que están ubicados todos los centros de recolección o de consumo, los medios de conservación de los recursos pesqueros se hacen por la práctica de tecnologías de deshidratación de cuales las más difundidas son:

El “ahumado”, que es el sistema menos corriente y que consiste en la deshidratación lograda dejando el producto sobre una hornilla. El pescado tratado en esta forma generalmente se utiliza para el consumo a nivel local pues su aspecto, calidad y sabor lo vuelven poco apetitoso para el consumidor externo.

La otra tecnología utilizada es la llamada “seco-salado”. Se trata de otro proceso de deshidratación del pescado cuyo elemento principal es la sal junto con la acción del sol (Corsetti et al., 1990).

La distribución de la captura se ve obstaculizada por la falta de vías de acceso, siendo las únicas la de Tumaco con Pasto y la de Buenaventura con Cali, esto conlleva a una pobre comercialización de los recursos con unas pésimas condiciones de calidad.

#### **1.4. REGIONES INSULARES EN EL PACÍFICO**

En la costa pacífica está representada por la isla de Malpelo, Gorgona, Gorgonilla, la primera no representa grupos de pescadores artesanales por su lejanía de la costa, ubicada a unos 523 kilómetros al Suroeste de Punta Charambirá, la segunda a pesar de ser Parque Nacional Natural, sí presenta grupos de pescadores artesanales provenientes del área de influencia del parque, principalmente pescadores espineleros y la mayoría provenientes de San José de Basán ubicado a 27 kilómetros de la isla, ocasionalmente de algunos miembros de otras comunidades costeras de Nariño como son El Bajito, El Naranjo, Vigía donde los pescadores artesanales practican esta actividad como la principal fuente de sustento y las artes que usan son el espinel, el volantín y las mallas camarónicas; las especies a capturar por lo general son el pargo, la cherna, la merluza y el toyo, los cuales tiene mayor interés comercial en la región. Otras especies se pagan a menor precio como el zafiro, jurel, ñato, pelada, entre otras.

Otro recurso muy importante es la piangua, la que se dedican a extraer las mujeres y los niños en estas comunidades, aclarando que esta actividad se realiza en sus comunidades más no en la isla Gorgona.

## 1.5. FACTORES QUE LIMITAN EL DESARROLLO DE LA PESCA ARTESANAL

La pesca artesanal se ve obstaculizada por algunos factores permanentes que obstaculizan su desarrollo.

**Estacionalidad:** En muchos lugares la pesca es abundante durante periodos cortos, lo cual desestimula las inversiones para la creación de una infraestructura que ha de permanecer ociosa durante largos periodos, La estacionalidad de la pesca obstaculiza asimismo el desarrollo del mercado, que no puede ser abastecido manera estable.

**Lejanía y aislamiento:** Aumentan el costo del transporte del pescado, dificultan el acceso al mercado para vender los productos y adquirir insumos, determinado la dependencia del pescador a los intermediarios.

**Acceso al crédito:** El acceso a crédito institucional y a las fuentes oficiales de financiamiento en general, se puede considerar entre las trabas más grandes que enfrenta el desarrollo de la pesca artesanal.

**Acceso a tecnología:** El acceso a tecnología no es solamente un problema financiero: por ejemplo, la adquisición de motores o de instalaciones para el procesamiento del pescado son inversiones casi siempre fuera de las posibilidades financieras de los pescadores artesanales, pero adicionalmente, la dependencia de combustible industrial, piezas de repuesto, asistencia técnica y otras exigencias de la tecnología, se convierten a menudo en obstáculos insuperables para el progreso de la actividad.

**Bajo nivel organizativo:** El bajo nivel organizativo de los pescadores es en muchos casos el primer obstáculo a vencer para acelerar el desarrollo de la pesca y mejorar las condiciones sociales de las comunidades.

**La realización de acciones encaminadas a resolver problemas aislados de la pesca artesanal:** Por ejemplo, la introducción de técnicas de pesca más productivas sin tener en cuenta mejoramientos de los métodos de procesamiento o de mercado, o acciones para aumentar la producción sin tratar de mejorar las condiciones sociales de los pescadores y sus familias (Millar, 1993).

## 2. EL MODELO A UTILIZAR

El modelo a estimar es una relación funcional del siguiente tipo:

$$VP = F [EQ, RH, IS, FSE]$$

Donde:

VP; Volumen de pesca por faena

EQ; Dotación de equipos para la faena

RH; Recurso humano para la faena

IS; insumos utilizados durante la faena

FSE; factores socioeconómicos que afectan el volumen de la pesca a través del uso de equipos, recurso humano e insumos.

En primer lugar se realiza un análisis descriptivo de las variables y factores asociados a las mismas, a partir de las 139 encuestas realizadas en las cinco poblaciones ya citadas. Este análisis descriptivo se combina con el de correlaciones simples entre las variables consideradas y los factores asociados utilizando el coeficiente de correlación de Pearson<sup>1</sup>.

## 3. ANALISIS DE RESULTADOS

De las cinco poblaciones trabajadas se seleccionaron 139 encuestas donde el 98,6% de los encuestados son pescadores artesanales cabezas de hogar, que tienen esta actividad como principal fuente de ingreso para su supervivencia, el 69.8 % se dedican a la pesca con espinel. (Ver Tabla 1).

Utilizan este aparejo desde hace unos 11 años en promedio, esto se debe a que es una actividad generacional, los pescadores espineleros son los que llevan mas años practicando la actividad de pesca (correlación de 0.584).

---

<sup>1</sup> El coeficiente de correlación de Pearson es una medida de asociación lineal, la cual se mueve entre -1 y 1; cuando es negativo la asociación lineal es inversa y si es positiva dicha asociación es directa. Entre más cerca esté a -1 o 1, mayor es la asociación lineal entre las variables consideradas.



**Tabla 1: Pescadores de espinel**

<b>Clase</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
No Pesca	42	30,22
Pesca	97	69,78
<b>TOTAL</b>	<b>139</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Cálculos del estudio.

Los 139 encuestados poseen 70 espineles aproximadamente, es decir 0.5 espineles por pescador o mejor un espinel por cada dos pescadores, los dueños del espinel son los que tienen más antigüedad en el trabajo de este aparejo (Correlación 0.4358), donde 40 espineles están en San José de Basán.

Los dueños de los espineles normalmente utilizan de 100 a 500 anzuelos (Correlación 0.5186), o de 500 a 1000 anzuelos (Correlación 0.569). Los 70 espineles están clasificados dependiendo del número de anzuelos, repartidos con un 48% los espineles de 100 a 500 anzuelos, con un 43% los espineles de 500 a 1000 anzuelos y con 9% los espineles de 1.000 a más anzuelos. La cantidad de anzuelos en el espinel en la pesca determina en algunas poblaciones la forma de repartir la captura realizada, pues normalmente el dueño de la embarcación va con un espinel de 1.000 anzuelos y los marineros tienen que embarcarse con espineles que no pasen de 500 anzuelos y estos no se verán obligados a dar para la gasolina, solo le dan una tercera parte de su producción al capitán de la embarcación.

La propiedad de los espineles está repartida en pocas personas. Apenas el 43.88% de los encuestados son dueños del equipo (Ver Tabla 2). Donde 77% de los pescadores no tienen acceso a los de espineles de 100 a 500 Az, el 79% no acceden a los espineles de 500 a 1.000 Az, y el 96.40% no tiene el acceso a los espineles de 1000 a más anzuelos, teniendo en cuenta que un espinel tiene mayor probabilidad de captura si tiene más cantidad de anzuelos.

**Tabla 2: Distribución de los espineles entre los pescadores**

Clase	Frecuencia	%
No tiene espinel	78	56,12
Tiene espinel	61	43,88
TOTAL	139	100,00

Fuente: Cálculos del estudio.

La proporción de canoa por pescador es de 0.6 a 1, el 59.7% no tiene canoa de madera propia y todas las 84 canoas son de madera; no hay embarcaciones de fibra de vidrio; solo 9 de los 139 encuestados tienen potrillo; el 36.69% de los pescadores tienen una embarcación y tan solo el 9.35% tiene dos embarcaciones. De la población estudiada un pescador tiene 3 embarcaciones y otro de ellos posee 4 embarcaciones, lo que permite decir que la población encuestada no tiene su principal elemento de pesca como es la canoa, que le permita llegar al recurso a extraer. Las canoas de fibra de vidrio tienen mayor autonomía y permiten llegar a lugares de pesca mucho más lejos de la costa que las de madera y por consiguiente que los potrillos, ninguno de los pescadores artesanales encuestados en este trabajo tiene acceso a este tipo de embarcación (Ver Tabla 3).

Los dueños de las embarcaciones tienden generalmente a equiparlas con motores 15 (Correlación 0.546), y con motores 40 (Correlación 0.4056).

**Tabla 3: Distribución de la embarcación entre los pescadores**

Clase	Frecuencia	%
No tiene	65	46,76
Tiene	74	53,24
TOTAL	139	100,00

Fuente: Cálculos del estudio.

Hay una proporción de 0.53 motores por pescador aproximadamente dos (2) pescadores por cada motor, donde los 74 motores existentes están clasificados de la siguiente manera: prevalecen los motores 15 Hp con un 50% seguidos del los motores 40 Hp con un 22% y el 9.9 Hp con el 19%, el 9% restante se lo reparten en los motores 25 Hp con un 5% y el 30 Hp con un 4%, estos dos tipos de motor no son muy utilizados por los pescadores de la región (Ver Tabla 4).

**Tabla 4: Distribución de los motores entre los pescadores**

Clase	Frecuencia	%
No tiene	75	53,96
Tiene	64	46,04
TOTAL	139	100,00

Fuente: Cálculos del estudio.

La propiedad de este equipo de trabajo está centrada en unos pocos pues el 75.5% no tiene motores 15 Hp, el 89.2% no tiene motor 40 Hp, el 89.9% no acceden al motor 9.9 Hp, esto indica que los motores también pertenecen a pocas personas de las encuestadas.

La pesca de camarón es otra actividad importante de los pescadores artesanales, el 88,5% de los encuestados practican este arte de pesca, en la cual se aplica paños de malla para su práctica más el motor y la embarcación. Esta pesca comparada con la del espinel es un poco más nueva, pues se empezó practicar a finales de los años 70, cuando se empieza introducir al país el paño de malla  $2\frac{3}{4}$  (Ver Tabla 5).

**Tabla 5: Pescadores de camarón**

Clase	Frecuencia	%
No pesca camarón	16	11,51
Pesca camarón	123	88,49
TOTAL	139	100,00

Fuente: Cálculos del estudio.

Generalmente los dueños de la embarcación tienden a tener paños de  $2\frac{3}{4}$  (Correlación 0.5638), y por el contrario no a los de  $2\frac{1}{2}$  (correlación 0.4269). Los pescadores artesanales de la región presentan que un 59.71% tienen paños de malla y de las 139 encuestas analizadas 83 pescadores tienen paños propios, hay una proporción de 3 paños por cada pescador concentrándose la tecnología con el 80% en el paño de  $2\frac{3}{4}$ , pues existen 342 paños de esta medida, el 46.04% de los encuestados no tienen acceso a estos paños (Ver Tabla 6).

**Tabla 6: Distribución de los paños de malla entre los pescadores**

<b>Clase</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
No tiene paños de malla	56	40,29
Tiene paños de malla	83	59,71
<b>TOTAL</b>	<b>139</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Cálculos del estudio.

Un 20.86% de los encuestados tienen de a 4 paños, esto a 29 pescadores les da la capacidad para equipar de a dos embarcaciones cada uno, pues normalmente se acostumbra a embarcar de a 2 paños por canoa. Los 37 paños de 2 ½ están concentrados tecnológicamente en un 9% de la población encuestada pues el 90% no tiene acceso a este equipo. De los 428 paños existentes 49 son de diferentes medidas a las de 2 ¾ y de 2 ½, entre las cuales hay mallas de 2 pulgadas o 3, las que se concentran tecnológicamente en un 11% y sólo el 10% de los pescadores acceden a esta tecnología, los paños de 2 ¾ son los más utilizados porque representan la medida reglamentaria establecida.

La pesca del pargo con volantín y la pesca de toyo con su respectiva guasca tojera son actividades que dependen de las temporadas, por consiguiente la pertenencia de los implementos de pesca en los pescadores es baja, pues el 15.83% de los pescadores tienen volantín y sólo el 11.51% tiene guasca tojera.

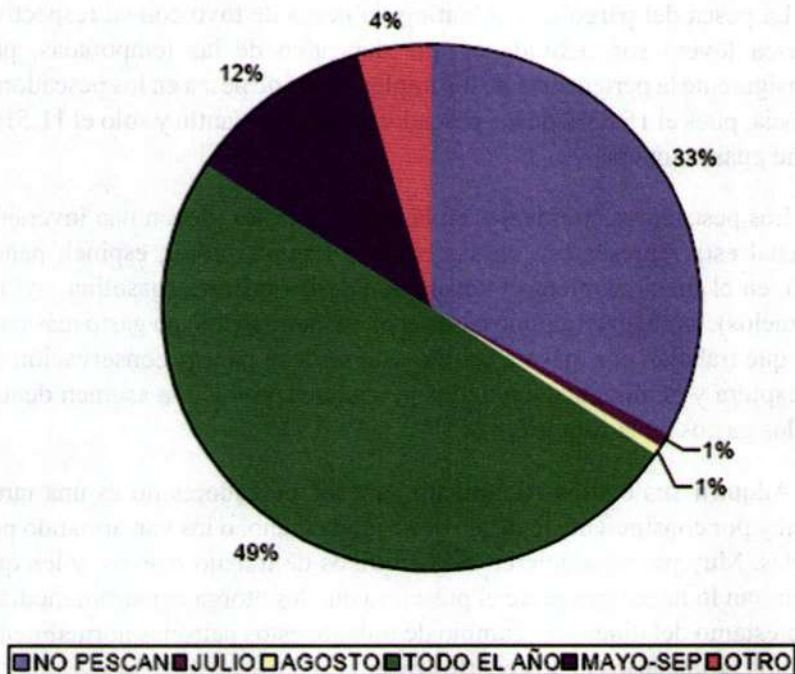
Los pescadores artesanales en la faena de pesca, llevan una inversión la cual esta representada en sus equipos (canoa, motor, espinel, paños etc), en el funcionamiento y reparación de los mismos (gasolina, nylon, anzuelos), también en alguno casos el hielo viene siendo un gasto más para los que trabajan por más de un día, esto se debe para la conservación de la captura y la alimentación de los pescadores también la asumen dentro de los gastos de la captura.

Adquirir sus equipos de trabajo para los pescadores no es una tarea fácil y por consiguiente lo hacen de segunda mano, o los van armando por partes. Muy pocos adquieren estos equipos de trabajo nuevos, y los que lo logran lo hacen mediante el préstamo que les otorga el patrón, mediate el préstamo del dinero o a cambio de trabajo, estos patrones normalmente son los propietarios de los cuartos fríos.

Los pescadores artesanales encuestados pescan durante todo el año, pero tienen meses predilectos dependiendo de la especie a capturar, por ejemplo el 28.06% de los encuestados pescan el camarón todo el año pero un 27.43% en el mes de marzo que es el más apropiado para la pesca de este recurso, esto se complementa con el 9.35% de los pescadores que no indican un mes determinado, pero nombran el término "cuando abre la veda" y la veda de camarón hasta el año 2002 se iniciaba en el mes de enero y termina en el mes de marzo, dando vía libre para la pesca de este recurso.

También es común escuchar en los pescadores que ellos primero prueban la pesca de camarón al empezar la semana y si no les da resultado cambian su actividad por la pesca de espinel, con este aparejo de pesca según lo indicado por un 49.64% de los encuestados se realiza durante todo el año, aunque el camarón y el espinel tienen temporadas propicias de pesca, estas se realizan intercalándolas durante el mes o la semana, sin importar si la temporada es buena o mala, trabajando el arte o aparejo que más esté produciendo (Ver Gráfica 1).

**Gráfica 1**  
**PERÍODOS DE PESCA**



Un 11.51% de los encuestados trabajan la pesca de espinel preferiblemente desde mayo hasta septiembre, este rango es amplio debido a las diferentes especies que se capturan con este aparejo donde estos meses de pesca están relacionados con las especies como la Cherna (coeficiente de correlación 0.6954) y la Merluza (coeficiente de correlación 0.5491). Para algunas artes, su temporada propicia de pesca coincide con los meses propicios del espinel, como son la temporada de pesca de pargo o de toyo (Ver Tabla 7).

**Tabla 7: Meses espineleros**

No Pescan	46	33,1
Julio	1	0,7
Agosto	1	0,7
Todo el año	69	49,6
Mayo - Sep	16	11,5
Otro	6	4,3
TOTAL	139	100,00

Fuente: Cálculos del estudio.

La pesca de toyo se relaciona con los meses de espinel (correlación 0.4290), esta pesca para el 15.11% de los encuestados es propicia en el mes de agosto, pero como indicaba antes un 7.19% dicen que el toyo es apropiado pescarlo desde mayo hasta septiembre, los meses más trabajados con el espinel.

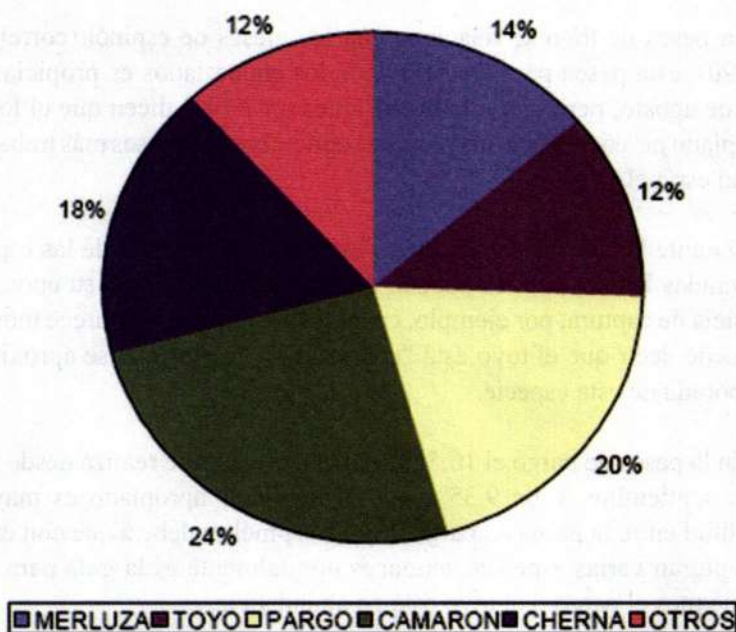
Durante las faenas de pesca con espinel, dependiendo de las especies capturadas los pescadores pueden determinar cual está en su época más propicia de captura, por ejemplo, cuando alguna especie aparece mordida, se puede decir que el toyo está "arrimando" o mejor que se aproxima la temporada de esta especie.

En la pesca de pargo el 16.55% indican que esta se realiza desde mayo hasta septiembre, y un 9.35% que el mes más apropiado es mayo, la similitud entre la pesca de pargo, toyo y espinel se debe a que con en este se capturan varias especies, entonces normalmente es la guía para saber en que mes el pargo o el toyo está en abundancia.

La captura del camarón, el pargo y la cherna, representan el 62% de la producción, por consiguiente son las especies a las cuales se les ejerce más presión por parte de los pescadores encuestados; un 24% capturan el camarón, lo sigue el pargo con un 20% y la cherna con un 18%, normalmente el pescador que captura el pargo también ejerce presión por la cherna, (coeficiente de correlación 0.433), la cherna también esta relacionada con la merluza (coeficiente correlación 0.5584).

El 14% de los pescadores ejercen presión sobre la merluza y estos mismos ejercen presión sobre el toyo (correlación 0.4723). La preferencia por otras especies en las que se encuentran la corvina y el ñiato entre otros, complementan el grupo de las especies con mayor preferencia entre los pescadores encuestados. La mayor presión sobre las especies se debe a que tienen alta importancia comercial y se pagan a mayor precio en los cuartos fríos y representan la mayor parte de los ingresos de los pescadores; en este sentido el camarón es una especie sometida a alta presión en la costa pacífica colombiana (Ver Gráfica 2).

Gráfica 2  
ESPECIES CAPTURADAS



El pargo es una especie de alto gusto gastronómico, por lo que se captura con mucha frecuencia por parte de los pescadores, la cherna y la merluza también son muy apetecidos, como ejemplo los pescadores encuestados capturan esta especie principalmente en los alrededores la isla Gorgona y Gorgonilla.

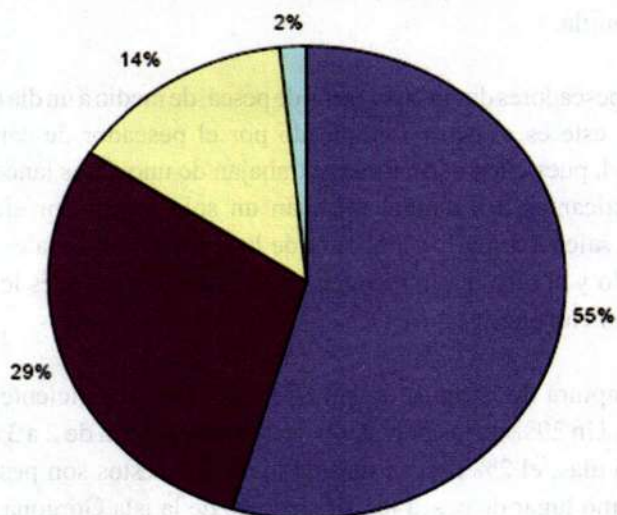
Los pescadores duran en su faena de pesca, de medio a un día representado el 55%, este es el tiempo empleado por el pescador de camarón en su actividad, pues ellos normalmente trabajan de uno a tres lances por faena, los practicantes del espinel efectúan un solo lance, por ejemplo en la mañana salen a armarlo y por la tarde lo recogen; otros salen por la tarde a armarlo y al otro día lo recogen en la mañana y después lo arman para recogerlo en la tarde.

La captura de pargo se trabaja de 2 a 3 días (coeficiente correlación 0.4835). Un 29% de los población encuestada pescan de 2 a 3 días, el 14% de 4 a 5 días, el 2% pescan más de los 5 días, estos son pescadores que tiene como lugar de pesca los alrededores de la isla Gorgona.

Los días de duración de la faena dependen de cómo les vaya en ella, pues si en los primeros días la captura es representativa, se devuelven a su población para la venta de lo obtenido, si no se quedan los días necesarios para intentar capturar más y así recuperar por lo menos los gastos invertidos, como son la gasolina y el hielo. Los que pescan durante medio a dos días generalmente no lo hacen durante 2 o 3 días (correlación  $-0.3655$ ) y mucho menos de 4 a 5 días (correlación  $-0.4261$ ), algunos acostumbran los primeros días de la semana pescar camarón y si no es buena la producción salen a mitad de semana a pescar con el espinel en busca de las otras especies representativas económicamente (Ver Gráfica 3).



**Gráfica 3**  
**DURACIÓN DE LAS FAENAS**

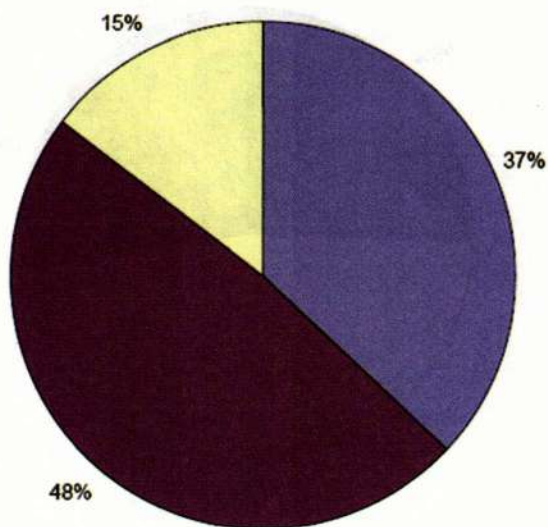


■ DE 1/2 A 1 DIA ■ DE 2 A 3 DIAS □ DE 4 A 5 DIAS □ DE 6 A MAS DIAS

### 3.1. LOS EQUIPOS

Los precios de los equipos no son estables, por ejemplo tenemos, que el 37% de los encuestados argumenta que sus canoas tienen un valor de \$200.000 a \$500.000 y el 48% la valora de \$500.000 a \$1.000.000 y un 15% por encima de esta cifra, esto se debe a que las canoas son de segunda y hechas en madera sacada del bosque de la región, los pescadores que tiene canoas valoradas entre \$500.000 a \$1.000.000 tienden a tener motores por valores entre 3 a 5 millones (correlación 0.4154) y espineles de 200 mil a 350 mil de pesos (correlación 0.3875), (Ver Gráfica 4).

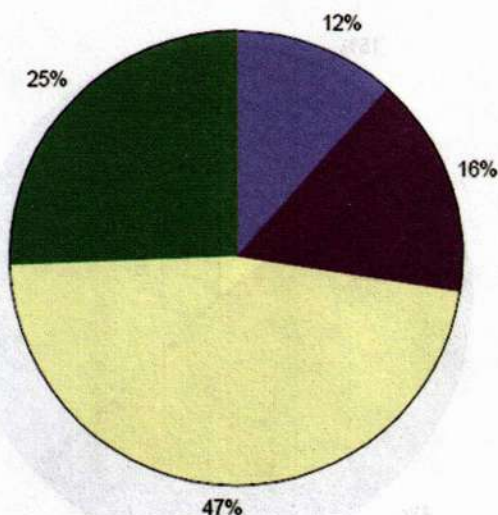
**Gráfica 4**  
**VALOR DE LA CANOA**



■ DE 200 A 500 MIL ■ DE 500 MIL A 1 MILON □ DE 1 A 1MILON 1/2

Dependiendo del número de caballos de fuerza del motor y su uso se encuentra los valores de los mismos, el 47% de los encuestados referencia que su motor tiene un valor de \$3.000.000 a \$5.000.000, el 25% indican que el valor de su motor está dentro de lo 5 a 8 millones de pesos, generalmente los pescadores que son dueños de estos motores lo son de las embarcaciones por valores de un a un millón y medio de pesos (correlación 0.5572) y espineles por valor entre los quinientos mil y un millón de pesos (correlación 0.4305), un 28% indican un valor por debajo de los \$3.000.000 (Ver Gráfica 5).

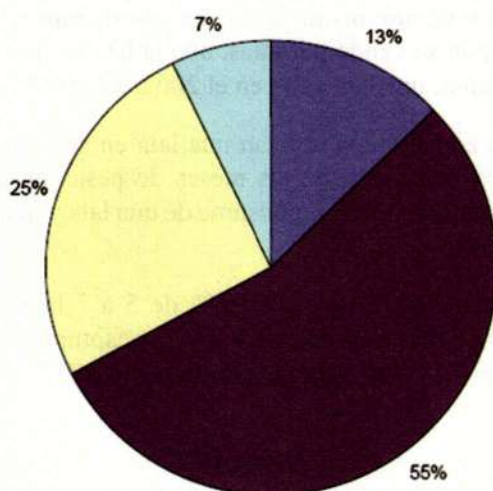
**Gráfica 5**  
**VALOR DE LOS MOTORES**



■ DE 500 MIL A 1 MILON ■ DE 1 A 3 MILLONES □ DE 3 A 5 MILLONES ■ DE 5 A 8 MILLONES

En los espineles su valor representativo está de \$200.000 a \$500.000 con un 55% de pertenencia de la población, seguido con un 25% perteneciente al rango entre \$500.000 a \$1.000.000; el 7% están por encima de un millón de pesos y el 13% por debajo de los doscientos mil pesos, el valor del espinel lo determina el número y cantidad de los anzuelos. (Ver Gráfica 6).

**Gráfica 6**  
**VALOR DEL ESPINEL**



■ DE 50 A 200 MIL ■ DE 200 A 500 MIL □ DE 500 MIL A 1 MILLON □ DE 1 A 1MILLON 1/2

Los paños de malla la mayoría de los pescadores lo adquieren de segunda, lo van pagando por partes o armando en este caso primero compran la malla, después los plomos y boyas, por el cual la mayoría no dan el valor exacto del valor del paño. El 75% de los encuestados dan valores entre \$200.000 y \$500.000 y un 25% dan valores diferentes a este rango; los motores valorados de 1 a 3 millones generalmente trabajan con paños de 200 mil a 350 mil pesos (correlación 0.3439), el valor de los paños lo determina su uso, el tamaño, el ojo de malla, el número de plomos y boyas que se le coloquen.

Los equipos de los pescadores artesanales están concentrados en pocas manos y generalmente estas personas tienen las canoas, los motores espineles y paños de mayor valor, esto les permite tener mejor tecnología y por consiguiente mejor captura e ingreso monetario.

### 3.2. LOS INSUMOS

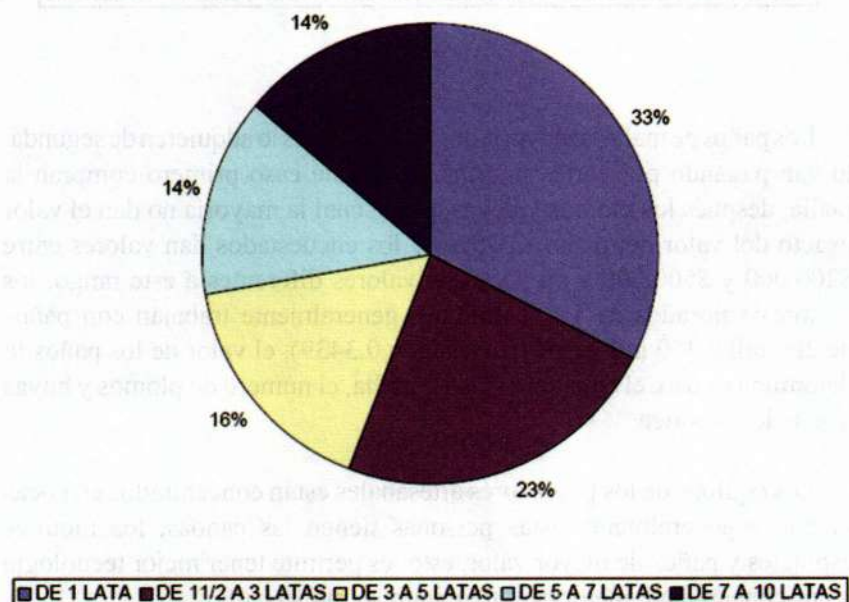
Los principales insumos utilizados en las actividades de pesca artesanal son:

La gasolina es el insumo que permite el debido funcionamiento del motor, es el más costoso y es suministrado por las gasolineras pertenecientes a los cuartos fríos, esta se vende por latas, una lata contiene 5 galones a cinco mil pesos/galón, una lata valía en el 2002, \$25.000.

El 33% de los encuestados utilizan una lata en su faena; un 23% de una lata y media a tres latas, en los meses de pesca en donde más se trabaja el espinel generalmente se consume de una lata y media a tres latas (correlación 0.3452).

El 16% gastan de 3 a 5 latas, el 14% de 5 a 7 latas, estos pescan normalmente de 4 a 5 días (correlación 0.3312) y capturan normalmente la cherna (correlación 0.3581) y el pargo (correlación 0.3752), (Ver Gráfica 7).

**Gráfica 7**  
**CONSUMO DE COMBUSTIBLE**

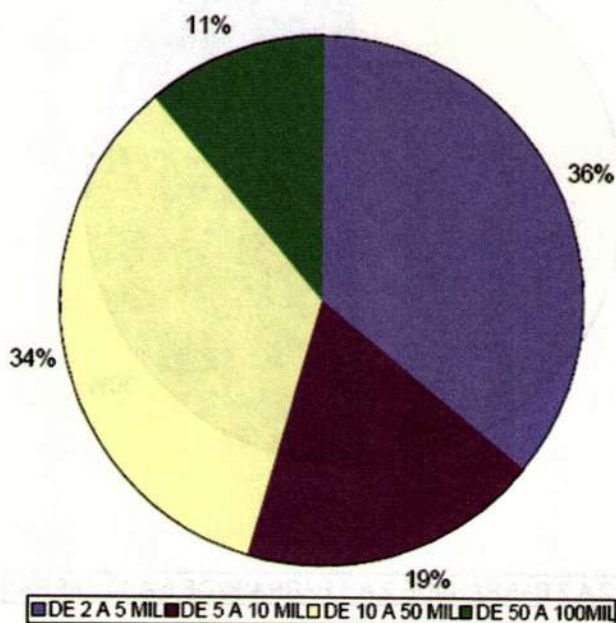


Los que pescan de medio a un día normalmente compran una lata (correlación 0.3808). El 14% que gasta de 7 a 10 latas están relacionados con la presión que se efectúa sobre el pargo (correlación 0.3752) y pescan de 2 a 3 días (correlación 0.3549). Entonces los pescadores que gastan una lata invierten unos 25 mil pesos por faena y los de 3 a 5 latas entre \$75.000 y \$125.000, estos precios dependen del tipo de especie a capturar, el aparejo y el arte que se trabaja y el lugar donde se efectúa la práctica pesquera, pues algunos sitios de faena están más alejados de la costa que otros.

La alimentación durante el trabajo es otro insumo que lo asume como un gasto en la faena, los pescadores con faenas de medio a un día se gastan entre \$2.000 a \$5.000 en su alimentación (correlación 0.3461).

El 36% de la población encuestada gastan esta cantidad de dinero, los pescadores con faenas de un día compran en alimentación de 2 a 5 mil pesos (correlación 0.3598) y el 34% gastan de \$10.000 a \$50.000 en su alimentación de 2 a 3 días (correlación 0.4673) o de 4 a 5 días de faena (correlación 0.3474) y consumen de 5 a 7 latas de gasolina (correlación 0.4068) o un poco menos de 3 a 5 latas (correlación 0.3329), (Ver Gráfica 8)

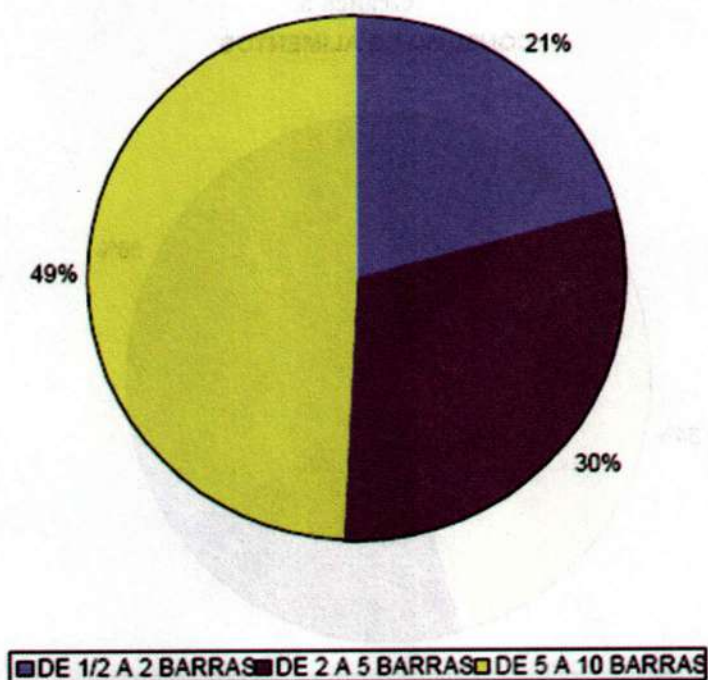
**Gráfica 8**  
**CONSUMO DE ALIMENTOS**



También se gasta la misma cantidad de dinero en alimentación cuando se esta haciendo presión sobre el pargo (correlación 0.3907). De cinco mil a diez mil pesos gastan el 19% de los encuestados en su alimentación y un 11% de 50 a 100 mil pesos, estos normalmente consumen de 7 a 10 latas de gasolina (correlación 0.4546), los días de la faena son determinantes en el consumo de combustible y del gasto de la alimentación.

El hielo es incluido en los insumos de pesca por la mayoría de los pescadores, las barras de hielo cuestan \$7.000 y las hay también de \$5.000 (precios del 2002), algunos pescadores no utilizan hielo por lo cual no lo cuentan en los gastos o porque la cantidad es poca y la pesquera se las regala. El 49% utiliza de 5 a 10 barras de hielo, estos son los que pescan más alejados de la costa y duran más días pescando por fuera (Ver Gráfica 9).

**Gráfica 9**  
**CONSUMO DE HIELO**

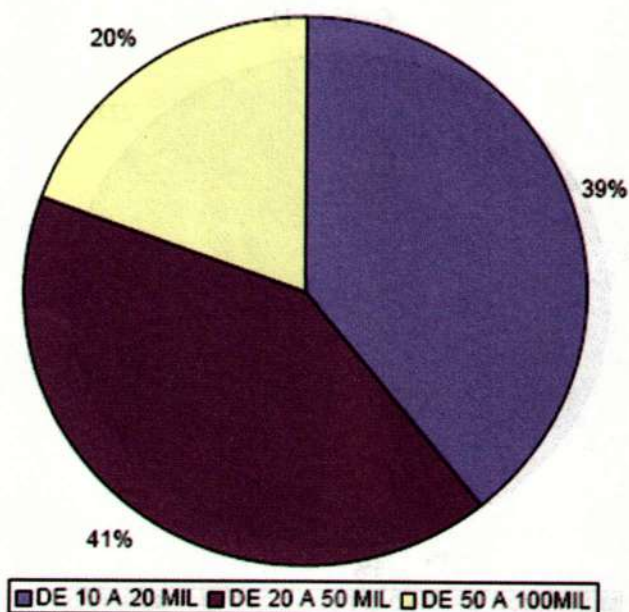


El pescador que captura pargo consume de 5 a 10 barras de hielo (correlación 0.3894), los pescadores que consumen esta cantidad pesca durante varios días; pero los que pescan de medio a un día no tienden a consumir esta cantidad de hielo (correlación -0.4429), esto se debe a que estos pescadores no necesitan hielo para una faena tan corta, por el contrario los que pescan de 2 a 3 días consumen la cantidad de 5 a 10 barras (correlación 0.5121) de igual manera los que pescan durante 4 a 5 días (correlación 0.4871).

El hielo también se relaciona con el consumo de combustible y la alimentación, pues los que compran de 5 a 10 barras de hielo consumen de 7 a 10 latas de gasolina (correlación 0.4609) y gastan de 50 a 100 mil pesos en comida (correlación 0.4054). El 30% de los encuestados consumen de 2 a 5 barras los cuales por lo general pescan de 2 a 3 días (correlación 0.3608) y consumen de 10 a 50 mil pesos en alimentación (correlación 0.4087), un 21% pesca con media y dos barras de hielo.

El costo del mantenimiento de los equipos de pesca depende de factores como la temporada de pesca y su tiempo de uso entre otros, esto determina si el costo de producción se dispara o disminuye durante la faena de pesca (Ver Gráfica 10).

**Gráfica 10**  
**MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**





Los pescadores en un 41% indican que semanalmente se gastan alrededor de \$20.000 a \$50.000; un 39% de \$10.000 a \$20.000 y un 20% por encima de los \$50.000.

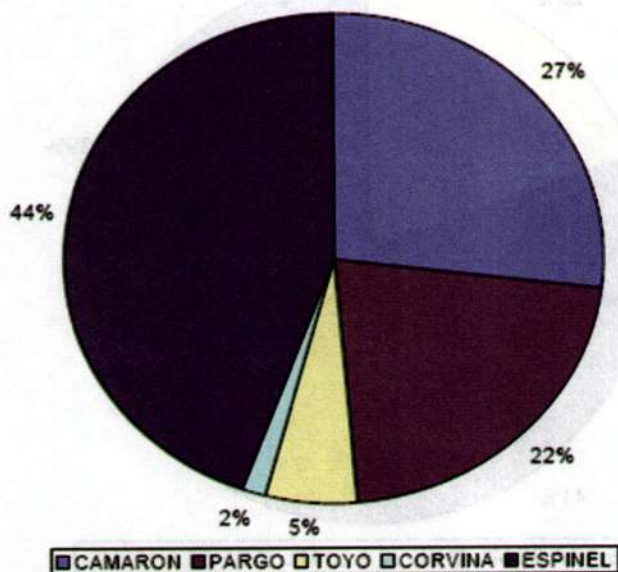
Los equipos no tienen mantenimiento con una regularidad constante; por ejemplo, un espinel puede que se demore en tener mantenimiento, pues consiste por lo regular en suplir los anzuelos perdidos durante la pesca, a veces no se pierden anzuelos y en algunas ocasiones se pierde todo el espinel. Lo mismo pasa con las mallas que sufren roturas durante su trabajo, algunas que no son graves no hay que repararlas o el remiendo es poco, como puede que queden muy averiadas y el mantenimiento es muy elevado, para su mantenimiento se le pagan a unos peones (remendadores), los cuales cobran \$15.000 el día (precio 2002). El mantenimiento de las canoas y los motores no es tan continuo.

### 3.3. RECURSO HUMANO

La faena de pesca es realizada por más de una persona y el empleo del recurso humano depende del arte y el aparejo que se emplee para esta.

El aparejo el cual más involucra el recurso humano es el espinel 44%, seguida por la pesca de camarón con un 27% y el pargo 22%, esto se debe a que en este aparejo para facilitar la práctica de captura se necesitan normalmente más de 2 pescadores y además es menos costosa. (Ver Gráfica 11).

Gráfica 11



El 69% de los pescadores espineleros embarcan 3 personas en su canoa, el número de personas en el espinel está asociado con la temporada de pesca de este aparejo (correlación 0.8052) y el número de personas con el volumen de captura con espinel (correlación 0.5192). La mayoría de la captura es vendida en las pesqueras, estas compran las especies comerciales, dependiendo de su peso en kilos (Ver Tabla 8).

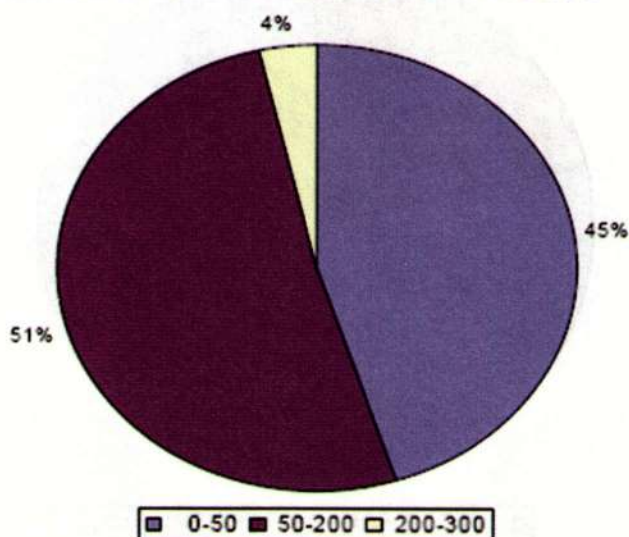
**Tabla 8: Número de personas en el espinel**

Clase	Frecuencia	%
1	4	4,5
2	8	9,1
3	61	69,3
4	15	17,0
TOTAL	88	100,00

Fuente: Cálculos del estudio.

En la captura con espinel en el 51% es de 50 a 200 kilos por faena y un 45% de 0 a 50 kilos, en los meses de práctica de este aparejo están asociados con el volumen de captura (correlación 0.5160), la especie se asocian con el número de personas que trabajan en este aparejo como con su volumen de captura (Ver Gráfica 12).

**Gráfica 12**  
**VOLUMEN DE CAPTURA POR FAENA CON ESPINEL**



En la Tabla 9 podemos determinar que las especies que más intervienen en la práctica de este aparejo de pesca son la cherna y la merluza.

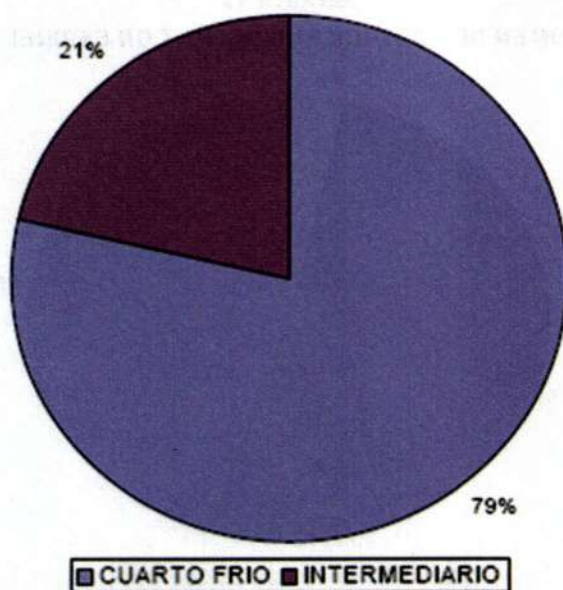
**Tabla 9: Relación entre las especies con el número de personas en El Espinel y el volumen de captura por faena**

ESPECIE	NÚMERO DE PERSONAS EN EL ESPINEL	VOLUMEN DE CAPTURA DE EL ESPINEL
MERLUZA	(Correlación 0.5447)	(Correlación 0.3617)
CHERNA	(Correlación 0.7311)	(Correlación 0.4047)
TOYO	(Correlación 0.5020)	(Correlación 0.3098)
PARGO	(Correlación 0.3245)	(correlación 0.1758)

### 3.4. FIJACIÓN DEL PRECIO Y DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO

El 79% de los encuestados vende su producción en el cuarto frío y un 21% lo venden por medio los intermediarios y ambos son los que imponen los precios de compra de la captura, compitiendo en la fijación de precios (correlación -0.7954), estos son los que se encargan de llevar la producción a los principales centros de acopio pesqueros como lo son Buenaventura y Tumaco (Ver Gráfica 13).

**Gráfica 13**  
**FIJACION DEL PRECIO**



El 58% de los pescadores son independientes y trabajan con los intermediarios (correlación 0.3608) y el 42% son dependientes de los cuartos fríos (Correlación 0.4238), los que argumentan que son independientes son los que tienen autonomía de decidir en qué sitio compran la gasolina y venden su captura, pero por lo general se ven ligados a los cuartos fríos. Cuando las temporadas son malas, estos son los que tienen la capacidad de suministrar la comida, la gasolina, y equipos de forma fiada.

El resultado de la captura después de ser vendida es repartida entre los tripulantes de diferentes formas, el 53% de los encuestados sacan todos los gastos de inversión (gasolina, hielo, comida, mantenimiento) y luego el dinero restante lo dividen en 2 partes o como ellos lo llaman "a la raja", una parte para los equipos y la otra mitad se la reparten entre el número de tripulantes.

X = (DINERO GANADO POR EL PESCADOR)  
 c = (DINERO RESULTANTE DE LA CAPTURA)  
 g = (LOS GASTOS DE LOS INSUMOS)  
 n = (NÚMERO DE PESCADORES)

$$X = \frac{\left( \frac{c - g}{2} \right)}{n}$$

El 16% lo reparten de la siguiente forma, sacan los gastos y luego se le saca una parte a los equipos y otra para los marineros.

$$X = \frac{c - g}{n + 1}$$

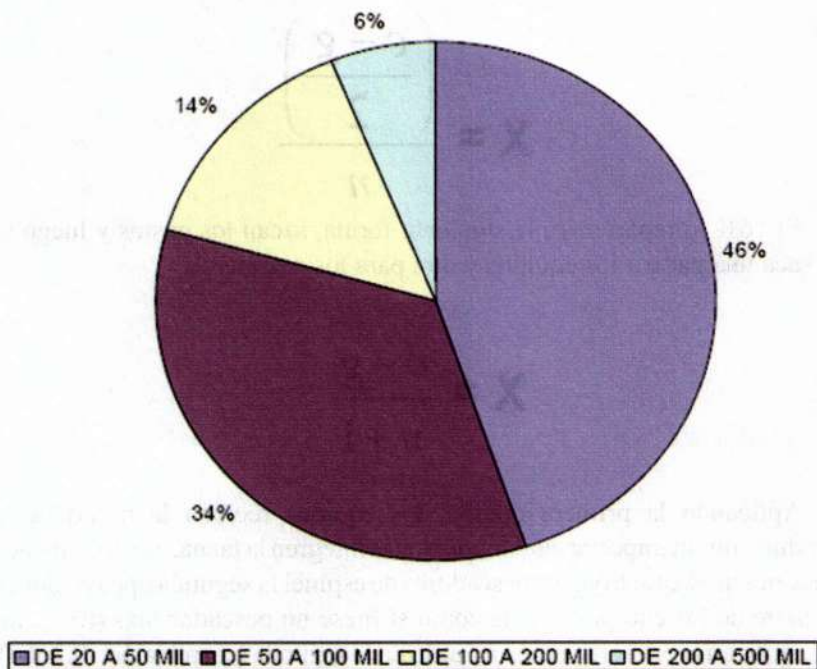
Aplicando la primera opción, los equipos reciben la mitad de la producción sin importar cuantas personas integren la faena, esta es utilizada en la pesca de camarón, los pescadores de espinel la segunda opción, donde la parte de los equipos cuenta como si fuese un pescador más (n+1), los que utilizan la primera opción no utilizan la segunda (correlación -0.3664).

El 31% restante utiliza diferentes alternativas, por ejemplo algunos que pescan con su familia parten todo por partes iguales, algunos cambian la situación en los gastos pues los marineros le dan la mitad de la producción al capitán de la embarcación y el se ocupa de los gastos.

La ganancia obtenida de la captura es relativa, ya que el 46% indica que semanalmente su ganancia oscila entre \$20.000 a \$50.000 netos, el 34% indica entre \$50.000 a \$100.000, el 14% de \$100.000 a \$200.000 y un 6% demuestra valores más elevados de ganancia (Ver Gráfica 14).

Estas variaciones se deben a que el volumen de captura no es constante y en algunas ocasiones no se obtiene ganancia para cubrir los gastos en los cuales incurre el pescador en la faena de pesca, causando la deuda de insumos de varios días de pesca.

**Gráfica 14**  
**INGRESO SEMANAL PROMEDIO**



El nivel de ingreso de la población no tiene movilidad, ya que cada uno de ellos se ubica constantemente dentro del mismo rango de ingresos, por ejemplo aquellos que ganan dentro del rango de \$ 20.000 a \$ 50.000, sus ingresos no se ubican dentro del rango de \$ 50.000 a \$ 100.000 (correlación -0.5823), y la población dentro de este último rango no lo está en el de \$100.000 a \$ 200.000 (correlación -0.5162).

El 70.5% de los pescadores realizan otras actividades diferentes a la pesca pero estas actividades no son muy representativas para sus ingresos, solo un 29.50% vive específicamente de la pesca.

### 3.5. NIVELES DE PRODUCTIVIDAD DE LOS PESCADORES

De los 139 encuestados se determinaron los siguientes indicadores promedios por faena

El costo promedio de los insumos utilizados se define con los siguientes gastos a precios del 2002; en mantenimiento promedio \$48.890, hielo promedio 6.4 barras, gasto promedio de alimentación \$47.079, gasto promedio en combustible 5.8 latas de gasolina.

La duración promedio de la faena es de 3 días ó sea 2 faenas a la semana, en las cuales participan 3.1 personas/faena, las cuales tiene un ingreso promedio por faena \$ 78.537 y aplicando la fórmula:

$$X = \frac{c - g}{n + 1}$$

Obtendremos que el valor promedio de la de \$607.762,5, lo que da un precio de venta de 4.162,7 \$/kg al cuarto frío, de una captura promedio de 146 kilos, con un promedio de 713 anzuelos en el espinel; este aparejo se encuentra evaluado a precios del 2002 por un valor promedio de \$666.395 (Ver Tabla 10).

**Tabla 10: Indicadores generales**

INDICADOR	UNIDAD	VALOR
INGRESO	VALOR	157.069
MANTENIMIENTO	\$/FAENA	48.890
HIELO	BARRAS/FAENA	6.4
ALIMENTACIÓN	\$/FAENA	47.079
LATAS DE GASOLINA	LATAS/FAENA	5.8
VALOR ESPINEL	PRECIO	666.395
PERSONAS POR FAENA	PERSONA/FAENA	3.1
KILOS POR FAENA	KILOS/FAENA	146
ANZUELOS POR ESPINEL	ANZUELOS/ESPINEL	713
DURACIÓN FAENA	DÍAS	3

Fuente: Cálculos del estudio PRODUCTIVIDAD DE LOS FACTORES Y LOS INSUMOS.

Al invertir en los insumos para la captura, se genera una productividad que medida por el nivel de ingreso está determinada por:

El ingreso obtenido por una barra de hielo en kilos es de 22.81 en promedio, por cada lata utilizada se captura 25.2 kilos. Por cada kilo capturado se invierten \$322.5 en alimentación, generándose una ganancia de \$538 por un kilo capturado en la faena.

El ingreso promedio de los insumos en pesos es: por una barra o marqueta de hielo utilizada en la captura se recuperan \$12.271, por cada peso que invierte en alimentación le retornan \$1.7 centavos, y por cada lata ingresan \$13,540.

Para generar 12 centavos por faena se necesita invertir un peso al espinel, al capturar un kilo el pescador está recuperando \$4.564 por faena del valor de este aparejo.

El esfuerzo de captura por anzuelo es de 0.205 gramos, generándole a cada pescador 47,1 kilos de la producción en la faena de pesca, extrayendo del ecosistema en promedio 15,7 kilos por pescador el cual le representen una ganancia de \$26.178 por día teniendo un ingreso promedio semanal de \$157.069 (Ver Tabla 11).

Tabla 11: Indicadores de productividad

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD		
INGRESO POR FAENA	\$/FAENA	78,535
PRODUCTIVIDAD DE LOS INSUMOS		
KILOS CAPTURA/BARRA	KILOS POR BARRA	22,8
ALIMENTACION/KILO	\$/KILO	322,
KILOS CAPTURA/LATAS	KILOS POR LATA	25,2
INGRESO/BARRA	\$/ BARRA	12,271
INGRESO/ALIMENTACION	\$/ ALIMENTACION	1,7
INGRESO/LATA DE GASOLINA	\$/ LATA DE GASOLINA	13,540
INGRESO/KILOS DE CAPTURA	\$/ KILO	538
PRODUCTIVIDAD DE LOS FACTORES		
VALOR	\$/ KILO	4,564
INGRESO FAENA/VALOR DEL	PESOS	0,12
KILOS	KILOS POR ANZUELO	0,20
KILOS/PESCADOR/FAENA	KILOS	47,1
KILOS/PESCADOR/DIA	KILOS	15,7

Fuente: Cálculos del estudio

### 3.6. SOSTENIBILIDAD DE LA ACTIVIDAD EN LA ZONA

La actividad pesquera artesanal es determinante para las poblaciones del área de influencia del PNN Gorgona, pues la utilización de sus artes y aparejos son prácticas de subsistencia. La captura obtenida en la faena diaria está conformada por dos partes, la parte comercial y la no comercial:

La comercial es la que genera mayores ingresos las cuales le permiten a los pescadores a complementar su alimentación y vivienda principalmente.

La parte no comercial es la fuente principal de la dieta alimenticia de estas poblaciones y sometida al método de conservación salado-seco, para ser transportado por las riberas de los ríos hacia las poblaciones del interior para ser intercambiados por productos agrícolas para complementar su dieta u otros bienes que no se encuentran en sus costas.

La captura comercial está conformada por varias especies la más apetecida por el consumidor final es el pargo, siendo esta especie la representativa para explicar la distribución del canal de comercialización resultante de la captura obtenida por los pescadores.

El canal está determinado por el pescador encargado de recolectar la especie, el mayorista acopiador recibe la captura (los cuartos fríos), el mayorista central la reparte (centros de acopio del eje: Buenaventura, Alameda), mayorista detallista (supermercados) los cuales colocan la captura en el consumidor final.



El kilo de pargo al mes de octubre del 2003 estaba evaluado en \$9.450 al consumidor. De cada 100 pesos que genera la venta de un kilo de pargo rojo al consumidor, a los tres pescadores les pertenece 17.6 pesos en promedio se gana un pescador por cada 100 pesos que paga el consumidor, por un kilo de pargo rojo.

De cada 100 pesos pagados por el consumidor, 3.2 son destinados para el hielo, 3.4 para la alimentación, 10.5 para la gasolina y el 3.5 son destinados para el mantenimiento, esto nos indica que 20.7 pesos retornan por los gastos invertidos en la faena.

Al cuarto frío y al mayorista en Alameda le corresponden 16.1 pesos a cada uno y el detallista se gana el 29.5 pesos de cada 100 que paga el consumidor. (Ver Tabla 12).

**Tabla 12. Distribución de la captura**

Rubro	\$	%
Mantenimiento	48.890	3.5
Hielo	44.800	3.2
Alimentación	47.079	3.4
Gasolina	145.000	10.5
Los Tres Pescadores	243.457	17.6
Cuarto Frío	221.852	16.1
Mayorista Alameda	221.852	16.1
Detallista	406.771	29.5
Precio Consumidor	1.379.700	100.0

Fuente: Cálculos del estudio.

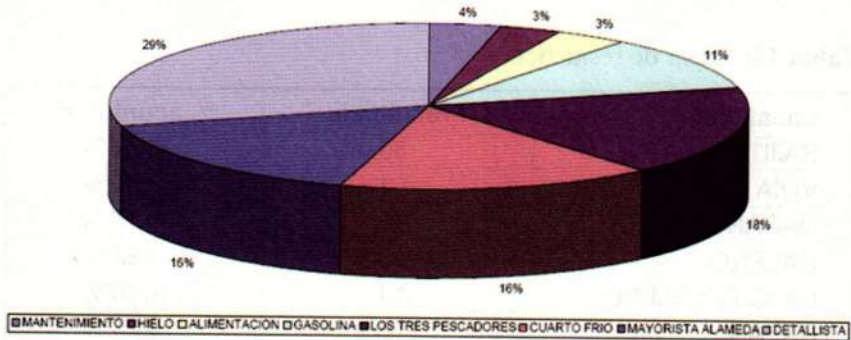
El control que tiene los pescadores artesanales sobre el mercado (oferta y demanda) es nulo y su participación se concentra solamente a nivel de los cuartos fríos o centros de acopio, generando una dependencia de estos intermediarios que son los que subsidian y proveen a éstos de los insumos (hielo, gasolina) para poder practicar su actividad y son además los dueños de los graneros donde consiguen productos para su alimentación, también éstos son en ocasiones los dueños de los equipos de pesca (Motor, Lancha, Espinel), lo que genera una desventaja para los pescadores cuando se negocian los precios de venta de la captura.

De los \$9.450 pagados por el consumidor por la compra de un kilo de pargo rojo en un supermercado en Cali, el 29% de esta venta le pertenece al detallista el 16% al mayorista de Alameda, el 37% le pertenece al cuarto frío,

pues a éste se le suman las partes pertenecientes a los insumos, de cada 100 pesos pagados por el consumidor 33.2 pesos le pertenecen a los acopiadores, el 18% restante pertenece a los pescadores, el 6% para cada tripulante. (Ver Gráfica 15).

**Gráfica 15**

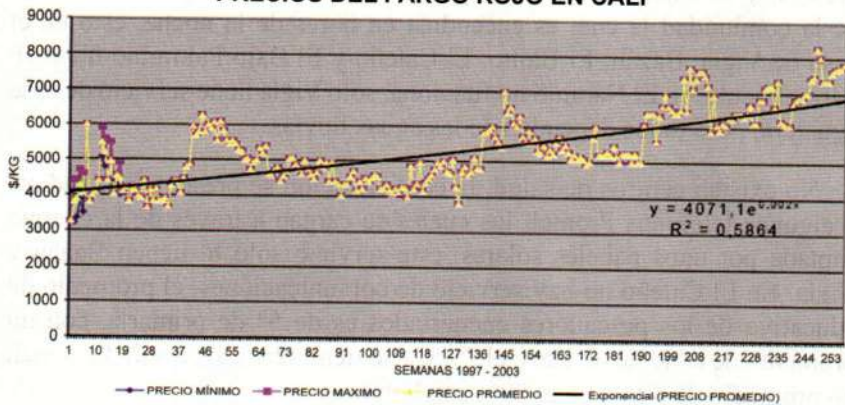
**DISTRIBUCIÓN DEL PRECIO AL CONSUMIDOR EN CALI DE LA CAPTURA**



El precio del pargo es alto en el mercado, y con tendencia al alza con un crecimiento semanal del 0.2% y un ajuste de la tendencia del 58.64%. (Ver Gráfica 16).

**Gráfica 16**

**PRECIOS DEL PARGO ROJO EN CALI**



La demanda del pargo es alta y si la demanda disminuyera al mismo ritmo de la oferta, el precio del pargo sería a la baja, pero el precio está en alza porque la oferta disminuye rápidamente a un ritmo más elevado comparándolo con la demanda.

### 3.7. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LOS PESCADORES Y SU POSIBLE RELACIÓN CON LA DISMINUCIÓN DE LA OFERTA EN LA ZONA

El 52% de los encuestados son de Bazán esto se debe porque es la población más numerosa, seguida con un 21% por El Bajito, 12% Naranjo, 10% El Bajo Palomino, 4% El Caleño y por último con un 1% Vigía. (Ver Tabla 13).

**Tabla 13:** Lugar de residencia

Localidad	Frecuencia	% acumulado
BAJITO	30	21.58%
VIJÍA	1	,72%
NARANJO	16	11.51%
CALEÑO	5	3.60%
BAJO PALOMINO	14	10.07%
BAZAN	73	52.52%
TOTAL	139	100.00%

Fuente: Cálculos del estudio.

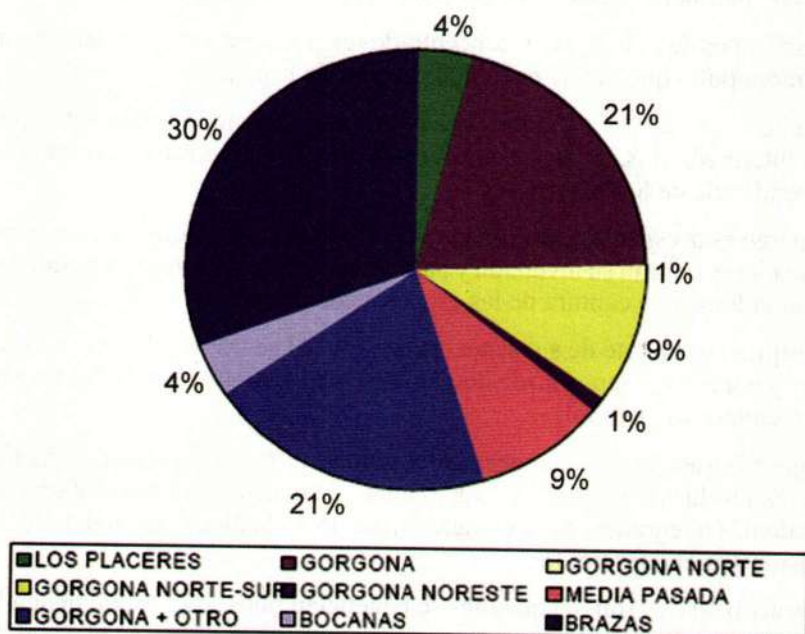
Las poblaciones visitadas presentan muchas similitudes en su calidad de vida, sus casas son construidas de madera, con techo de zinc, no presentan alcantarillado, la energía la obtienen de la planta eléctrica de la comunidad la cual es encendida en horas de la noche, esto en el caso de Vigía, Bazán, El Bajito, El Caleño y El Bajo Palomino trabajan normalmente, en El Naranjo no funciona, solo Vigía tiene servicio de casa aguatera, pero todos dependen de las aguas lluvias.

No existen centros de salud, la comunicación se presenta por radios, y algunos teléfonos Prontel, los cuales se cargan a través de la energía captada por unos paneles solares, este servicio sólo lo tienen Bazán y Vigía. En El Caleño no hay servicio de comunicaciones, el promedio de educativo de los pescadores encuestados es de 5° de primaria, con un promedio de edad de 44 años, el 75.5% no tiene servicio de salud y tienen un promedio de 6 hijos y el 50% son hombres.

Tienen 27 años en promedio de estar habitando la localidad donde residen y 25 años de estar trabajando la actividad pesquera con el aparejo del espinel, donde las especies más capturadas con este arte son la Chema (correlación 0.69) y la merluza (correlación 0.54).

Los sitios de trabajo de estos pescadores están relacionados altamente con la captura de esta especie, la cherna (correlación 0.63) y la merluza (correlación 0.48). El 53% prefieren trabajar su aparejo de pesca en Gorgona, el sitio de pesca está ligado a su experiencia en la actividad (correlación 0.48) y a los meses de captura (correlación 0.58). La merluza con (correlación 0.36) y la cherna con (correlación 0.40) son determinantes en el volumen de captura, el toyo (correlación 0.50) y el pargo con (correlación 0.42) son especies que están muy ligadas a la captura de la cherna (Ver Gráfica 17).

**Gráfica 17**  
**SITIOS DE PESCA CON ESPINEL**



El PNN Gorgona es determinante en el ingreso de los pescadores artesanales encuestados, pues las especies de mayor importancia comercial son capturadas en sus alrededores.

El pargo es una especie sobre la cual los pescadores ejercen mucha presión pues en su captura tienen los gastos más elevados en la adquisición de los insumos y este no está incidiendo en forma significativa en el volumen de captura, tampoco le dan espacio para que la especie se recupere y tenga su curso biológico como es debido.

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La pesca artesanal es una actividad económica inestable debido a que está determinada por factores naturales que afectan la oferta natural de los recursos, como es la alta variedad de especies pero en pocas cantidades, sumados factores antrópicos los cuales son ocasionados por el hombre como la contaminación del medio y la mala utilización del recurso.

Las políticas oficiales para el sector pesquero y acuícola en nuestro país no están debidamente definidas, recientemente ha sido creado el INCODER, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, que asumiría estas funciones.

La pesca artesanal es subdesarrollada, el nivel organizativo solo alcanza a grupos familiares, lejos de llegar a ser verdaderas microempresas.

Los equipos de trabajo están concentrados en pocas personas, ocasionando un monopolio que incide en la distribución de la captura.

El alto costo de los insumos y el monopolio generado sobre estos por los intermediarios, generan un nivel de endeudamiento que aumenta la dependencia de los pescadores.

El pargo es la especie que en cuanto a tiempo, insumos, equipos en que los pescadores centran su inversión y paradójicamente es la que menos influye en el volumen de captura de las especies comerciales.

El espinel es un arte de subsistencia con el cual se trabaja durante todo el año, y por consiguiente, no da descanso a las especies para que ellas tengan su recuperación natural.

El pescador artesanal tiene poca participación en el canal de comercialización de los productos pesqueros, por lo cual se encuentra en desventaja con los demás integrantes de la comercialización en la distribución del precio pagado por el consumidor.

Los acopiadores son los que más se benefician pues son los que tienen la distribución de los insumos y los equipos, por consiguiente en el canal de comercialización poseen una mayor participación.

Se recomienda:

Aumentar el apoyo, esfuerzo e interés de las instituciones gubernamentales sobre el sector pesquero y dulce acuícola de la región, contemplándolo de maneras explícita en las cadenas productivas.

Suministrar la capacitación adecuada a los pescadores y sus familias, creando conciencia ecológica y organizativa productiva, capaz de generar competencias permanentes en el grupo beneficiario de la misma.

Inducir a través de campañas publicitarias como la del Fondo Nacional del Ganado modificaciones en los hábitos alimenticios de los colombianos hacia el consumo de pescado y afines.

Buscar nuevos canales de comercialización y aprovechamiento de la fauna acompañante de las especies comerciales para mejorar los ingresos de los pescadores.

Generar estrategias que aumenten la participación de los pescadores en la comercialización de los productos hidrobiológicos.

Intensificar los actuales estudios biológicos, para determinar si la captura del pargo está diezmando su población.

Formular un Plan de Desarrollo sostenible y competitivo ambiental y socioeconómicamente para los pescadores del área de influencia del PNN Gorgona, involucrando los municipios de la región.

## BIBLIOGRAFÍA

Fiori, Lavinia. 1985. Informe de visita al parque nacional natural de Saquianga. Inderena. Bogotá. 14p.

Gómez, Roza Mercedes. 1999. Diagnóstico Socioeconómico y Cultural, informe presentado al PNN Sanquianga.

García, A. F. 2001. Una aproximación económica a la pesca artesanal en Gorgona y Sanquianga.

Castillo N. B. C. 2000a. Prácticas, Hábitos y Haceres: Una aproximación al universo cultural de los pescadores artesanales de Bazán. Proyecto pesca: Dimensión social, informe preliminar del primer periodo de investigación. PNN Gorgona.

Castillo N. B. C. 2000b. Sanquianga la otra cara de la moneda: Una aproximación al universo cotidiano de los pescadores de altura, ubicados en predios del Parque Nacional Natural de Sanquianga. PNN Gorgona.

Castillo N. B. C. 2000c. Tejiendo historia: hacia la construcción de una respuesta participativa y concertada entre los pescadores artesanales y el PNN Gorgona. PNN Gorgona.

Arias, Plinio. 1994. Manejo de referencia para la asistencia Técnica y la Tránsferencia de tecnología en la Pesca y acuicultura. INPA. 25-51p.

Von Prah, Henry, Cantera, Jaime y Contreras, Rafael. 1990. Manglares y Hombres del Pacífico colombiano. Fondo FEN. 158-173.

INPA. 1994. Recopilación de la actividad pesquera en Colombia, antecedentes y perspectivas. Pag. 48-11.

Rubio R, Efraín Alfonso y Estupiñán, Franklin. 1991. Ictiofauna del Parque Nacional Natural Sanquianga, un análisis de su estructura y perspectivas para su manejo. 11p.

Valverde P., Juan. 1991. Las pesquerías artesanales en la costa pacífica colombiana y sus perspectivas. 20p.

DNP-Plan Pacífico. 1994. Componente de aprovechamiento sustentable de los recursos. 18p.

Corsetti G., Motta n. y Tassara C., 1990. Cambios tecnológicos, organización social y actividades productivas en la costa pacífica Colombiana. Ecoe, Bogotá.

Millar M Andrés. 1990. Situación y perspectivas de desarrollo de la pesca artesanal en América Latina y el Caribe. 6p.

Tassara Carlo. 1993. Memorias del Seminario Internacional, las políticas de desarrollo de la pesca artesanal en América Latina y el Caribe.

Martínez Eduardo. 1990. El estado actual de la pesca y la acuicultura en Colombia. 28p.

Pérez V Jorge. 1990. La pesca Artesanal en Colombia y sus políticas de desarrollo. 21p.

Göran Cederberg. 1996. El gran libro de la pesca. Editorial Everest S.A. España 1996. 6p.

INPA 2000. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Conozcamos la pesca blanca del Pacífico colombiano. Colciencias/INPA - VECEP - Folleto 14 p Roberston.D

## **NOTAS SOBRE LA OFERTA AMBIENTAL Y LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA**

Julio César Toro-Mesa, Ph D<sup>1</sup>

### **RESUMEN**

El presente trabajo es simultáneamente un estado de la cuestión ambiental con anotaciones de la relación íntima entre oferta ambiental y la actividad agropecuaria principalmente, sin ignorar que las restantes actividades económicas del hombre son demandantes fuertes de dicha oferta y simultáneamente a esta le toca absorber los residuos fruto de los procesos productivos del hombre.

Por lo anterior la presente disertación se divide en dos grandes bloques, tratándose en la primera los aspectos relacionados con el agua, suelo y bosques, en los cuales se tratan elementos de las ciencias naturales, económicas, sociales y legales.

En la segunda parte se trabaja la biodiversidad englobando así la interacción flora-fauna, para lo cual se trabaja en tres partes, siendo la primera la referente a la distribución de las especies, la segunda la pérdida de la mismas y finalmente anotaciones sobre su conservación.

**Palabras Claves:** Agua, suelos, aire, biodiversidad, especies.

---

<sup>1</sup> Investigador Asociado al GIDESI de la Universidad Santiago de Cali.



## ABSTRACT

This work is simultaneously a state of the environmental records of the intimate relationship between environmental supply and agricultural activities mainly while knowing that the other economic activities of man are strong applicants that offer and simultaneously to absorb the waste it's up result of the production processes of man.

Therefore this dissertation is divided into two blocks, the first case in aspects related to water, soil and forests, which are dealt with elements of the natural sciences, economic, social and legal.

The second works the biodiversity flora-fauna interaction in three parts, the first concerning the distribution of species, the second the loss of species and finally notes on its conservation.

**Key Words:** Water, soil, air, biodiversity, species

### 1. ELEMENTOS AGUA, SUELO Y AIRE

El medio ambiente en su integralidad está influenciado por todos los cambios que el hombre le hace a los elementos agua suelo y aire.

Uno de los procesos más maravillosos de la naturaleza es la fotosíntesis que tiene como asiento principal las plantas o vegetales superiores que a través del suelo, el aire, el agua y el sol por medio de la clorofila absorben el  $\text{CO}_2$  del aire y lo transforman en almidón, azúcar o fibra. En resumen las plantas producen el alimento no solo para el hombre sino también para los animales.

En 1962 Rachel L. Carson<sup>2</sup> sacó a la luz pública su controvertida obra *Primavera silenciosa* en la cual hizo un pormenorizado recuento de los perjuicios causados al agua, al suelo, animales y humanos en los Estados Unidos por los insecticidas organofosforados y clorinados principalmente. Hizo énfasis en castigar a estos últimos en particular al DDT sobre el cual la academia de ciencias de Estocolmo le otorgó el Nobel de la Paz al científico norteamericano Norman Borlaug, uno de los llamados precursores de la revolución verde.

---

<sup>2</sup> Carson, Rachel L. 1960. *Primavera silenciosa*. Editorial Critica. Barcelona. 255 p.

Cabe anotar que en la época en que la señora Carson escribió su libro no existían los analizadores de residuos, que se desarrollaron y se han venido perfeccionando a partir del año 70 y con los cuales se ha podido comprobar que las curvas que se encontraban antes de la publicación del libro daban igual tanto para los insecticidas clorinados como para el PCB<sup>3</sup>, que es un residuo de la industria del petróleo al cual se le ha imputado la muerte de peces *Coho* en el lago Michigan, aves y reptiles.

### 1.1. AGUA

El agua cubre las  $\frac{3}{4}$  partes de la superficie de la tierra, pero más del 97% del agua terrestre es agua salada que se encuentra en los océanos y menos del 3% es agua dulce. De ésta el 77% se encuentra en forma de hielo en los casquetes de los glaciares polares, el 22% es agua subterránea y la pequeña fracción restante está en ríos, plantas y animales. De aquí se desprende la gran necesidad de cuidar este recurso.

Dice un precepto en exploración arqueológica que las comunidades se construyeron donde había suministro amplio de agua. Este axioma es igualmente relevante y válido en la planeación moderna, no sólo para las comunidades sino también para las explotaciones agrícolas y pecuarias.

Sin el agua ninguna especie humana, animal, vegetal o de microorganismos puede vivir. Sin embargo, también son muy importantes el oxígeno y el alimento que nos proporcionan tanto las plantas como los animales. Se trata pues de un concepto integral donde todos los elementos deben guardar el equilibrio lógico y natural que hubo hace millones de años en el planeta tierra.

El agua es uno de los tres elementos indispensables para la realización de la fotosíntesis sin la cual no puede existir alimento en la humanidad y la generación de oxígeno para mantener un equilibrio natural y garantizar la vida. También es indispensable para el transporte de los minerales que alimentan a las plantas para que produzcan carbohidratos y fibra.

Se estima que el hombre consume 1.500 toneladas de agua fresca al año, cuando de los otros elementos necesarios para su existencia solo consume 18 toneladas.

---

<sup>3</sup> Bifenoles policlorados

Además, el agua es de propiedad común por ley. Por esto tanto el hombre de negocios o el agricultor puede hacer planes con la tierra, la mano de obra y el capital a su antojo y conveniencia, pero el derecho de las otras personas o propietarios al agua lo tiene que respetar provenga esta de manantiales, lluvia, ríos, lagos, pozos artesianos o artificiales.

El problema de los planificadores en el desarrollo de las comunidades es complejo, porque también deben pensar en el uso posible del agua para acueducto municipal, industria, recreación, transporte, agricultura, control de inundaciones y contaminación.

La contaminación del agua se hizo de mayor interés público a finales siglo XIX, cuando hubo una epidemia de tifo en varias ciudades del mundo y sobre la cual los bacteriólogos dijeron que la causa era el agua contaminada.

Actualmente y de acuerdo con el planeamiento territorial todos los municipios colombianos deben garantizar el suministro de agua potable a todos los ciudadanos, tanto en sus Planes de Ordenamiento Territorial como en sus Planes Municipales de Desarrollo. En este sentido la ciudad de Manizales es un ejemplo de mostrar, ya que desde 1950 el municipio adquirió toda la cuenca con bosque primario del río Minitas desde el páramo hasta la bocatoma del acueducto. También se ha ido aumentando paulatinamente el área de la cuenca mediante programas de reforestación dirigidos a la protección del agua.

La contaminación del agua se produce tanto por la atmósfera como las aguas superficiales y las subterráneas. En el caso de la atmósfera en las ciudades de gran desarrollo industrial han sido y aún son comunes los casos de lluvia ácida que afectan los cultivos aledaños a estas concentraciones urbanas, al igual que el agua de ríos, lagos, lagunas y reservorios. La contaminación de las aguas superficiales y profundas a consecuencia de metales pesados, es común cerca de las concentraciones industriales, siendo los animales más afectados las aves y los peces.

La aplicación de insecticidas, fungicidas y herbicidas a los cultivos, jardines, bosques y praderas tiene un impacto negativo sobre las aguas superficiales y profundas según sea su composición química. También son contaminantes los detergentes, derivados petroquímicos y residuos de la industria minera que no son removidos fácilmente con los tratamientos ordinarios del agua.

Otra fuente de contaminación, particularmente a los ríos y cauces de ríos, son los desechos de aguas negras y residuos industriales. Ha sido y es una preocupación de todas las municipalidades el tratamiento de aguas residuales antes de verterlas a los cauces naturales. Tanto en zonas urbanas, semiurbanas y rurales el ministerio de salud pública desde que existe obliga a la construcción de pozos sépticos para evitar o reducir la contaminación de aguas subterráneas.

Este tipo de contaminación se mide fácilmente por la cantidad de desechos orgánicos en el agua, lo que a su vez se determina por la demanda bioquímica de oxígeno en el agua. Solo en los Estados Unidos en 1962<sup>4</sup> la cantidad de deposiciones orgánicas a los ríos se aumentó seis veces en las primeras seis décadas del siglo pasado.

En el Valle del Cauca dentro del área jurisdiccional de la CVC, el río Cauca recibió durante el año de 1997 aproximadamente 296 ton/día de carga de  $\text{DBO}_5$ <sup>5</sup> y 217 ton/día de sólidos suspendidos totales (SST)<sup>6</sup>. Durante el mismo período, la cuenca del Pacífico recibió una carga del orden de 35 ton/día de  $\text{DBO}_5$  y 36 ton/día de SST.

Al 2003 y después de un proceso de concertación entre CVC, los sectores productivos y los municipios, se definieron las metas de reducción de cargas contaminantes para el Valle del Cauca:

- Cuenca del río Cauca: 26.6% de reducción de carga de  $\text{DBO}_5$  y 32.2% de SST.
- Cuenca del Pacífico: 8.4% de reducción de carga de  $\text{DBO}_5$  y 32.2% de SST.

Lo interesante es que gran parte de los desechos orgánicos se pueden destruir a través de acción bioquímica en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

---

<sup>4</sup> Flannery, Jame J. 1963. Water pollution: a public concern. In The Yearbook of Agriculture. U.S.D.A 1963. Paginas 116-132

<sup>5</sup> La DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO ( $\text{DBO}_5$ ) permite estimar la cantidad de oxígeno que demandan las bacterias para degradar la materia orgánica presente en el agua.

<sup>6</sup> El parámetro SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST) permite valorar la cantidad de sólidos en suspensión en el agua.

Colombia es el cuarto país del mundo en recursos hídricos continentales. Su oferta hídrica de 58 litros/segundo/km<sup>2</sup> es cerca de tres veces superior al promedio de Suramérica y de seis veces al promedio mundial.

En cuanto a la precipitación pluvial promedio de 3.000 mm es dos veces la de Suramérica y más de tres veces la del promedio mundial. Actualmente 1/3 parte del mundo se halla en stress por la falta de agua y se estima que para el año 2050 la población bajo esta situación se va a duplicar. La escasez de agua va a ser particularmente grave para la agricultura, que hoy en día absorbe entre el 70 y 80% del agua disponible. Se debe tener en cuenta que los incrementos de rendimiento en los últimos decenios han estado asociados parcialmente con la aplicación de riego<sup>7</sup>.

## 1.2. SUELO

El suelo es el recubrimiento más o menos continuo que tiene la superficie terrestre, se ha formado a través del tiempo por una interacción dinámica y compleja del clima y los organismos con las rocas o sedimentos en un relieve determinado.

El suelo está formado por una capa desde pocos centímetros hasta varios metros de espesor, en la interfase atmósfera-biosfera-litosfera en la cual actúa como una zona de intercambio en la que ocurren e interactúan elementos de la atmósfera e hidrosfera, aire, agua, y temperatura; la litosfera con rocas o sedimentos y la biosfera con organismos vivos. Esta capa realiza intercambio de materiales y energía entre lo inerte y lo vivo con una complejidad e importancia enorme que lo convierte en un recurso natural muy vulnerable.

Por estas razones es necesario educar al público en general con la información lo más precisa posible que le permita conocer, valorar y utilizar este recurso. Es pues el sustrato natural y necesario para el desarrollo de las plantas que proporcionan alimento a las plantas y animales que a su vez son la fuente de alimentación del hombre, razón por la cual se debe proteger este recurso no renovable.

---

<sup>7</sup> Icesi. 2001. Misión Paz. Editorial Feriva. Cali. 195 p.

El rápido crecimiento de la población y el clima tropical en regiones montañosas de Colombia, en combinación con patrones de uso de la tierra no adaptados ecológicamente al uso de la misma ha causado aumento considerable en la erosión del suelo principalmente por el agua de lluvia. Por estas razones se hace conveniente desarrollar sistemas de cultivos orientados de agricultura sostenible a través de prácticas de cultivo y manejo del suelo en zonas de mayor peligro o vulnerabilidad, la erosión del suelo se ha aumentado en estas regiones por la tala de bosques, el monocultivo de especies anuales y el sobrepastoreo principalmente. El aumento de la población en estas regiones ha hecho presión sobre los recursos renovables.

El suelo es a su vez el depositario de todos los detritos que tanto el hombre como los animales producen. Vale la pena destacar que la mayor parte de la contaminación del suelo se produce o proviene por el arrastre que el agua hace de dichos detritos, como se vio en el aparte anterior.

Afortunadamente el suelo alberga una multitud de microorganismos que descomponen gran parte de los residuos orgánicos y los transforman en alimento para las plantas que constituyen la fuente principal de alimento y fibra para el hombre.

El suelo contiene los siguientes elementos esenciales para las plantas: nitrógeno, potasio, calcio, fósforo, magnesio, manganeso, boro, zinc, cobre, azufre, hierro, molibdeno, cloro y silicio. Aunque las plantas también adquieren nitrógeno de la atmósfera, principalmente las especies de la familia leguminosa, a través del microorganismo llamado *Rhizobium*.

Vale la pena mencionar que el general Mosquera durante su gobierno le solicitó al coronel Agustín Codazzi la organización de la Comisión Geográfica que inició funciones en 1850 bajo el régimen del General José Hilario López. Fue así como se elaboraron los mapas provinciales con la descripción de la calidad de la tierra y las características del clima. De este modo se le dio impulso a los estudios botánicos, mineralógicos, arqueológicos y geográficos.

Actualmente el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC hace el levantamiento de todos los suelos colombianos en el cual se encuentran las diferentes clasificaciones de los suelos indicando su fertilidad, composición física y química, además de incluir las bondades o limitaciones de los mismos, su distribución en Colombia y su vocación productiva. Lo mismo realiza la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC para este departamento.

El departamento cuenta con estudios de uso potencial de suelo de 1.464.692,5 hectáreas, las cuales de acuerdo con su vocación se distribuyen así:

Tierras forestales en ladera	595.097,7 ha
Tierras para praderas en ladera	26.482,3 ha
Tierras para cultivos en ladera	167.697,1 ha
Tierras para recuperación en ladera	105.257,2 ha
Tierras de reserva natural en ladera	243.034,1 ha
Clases agrológicas zona plana	299.226,6 ha
Lagunas-cuerpos de agua	1.945,8 ha
Zona urbana	25.951,7 ha

Respecto al uso actual del suelo, se distribuyen así:

Tierras forestales	935.414,7 ha
Vegetación de páramo	44.492,3 ha
Tierras de cultivo	392.650,8 ha
Otros usos	40.763,4 ha
Pastos y rastrojos	644.444,9 ha

El manejo que el hombre ha hecho de los suelos en el departamento del Valle del Cauca ha incidido en pro y en contra tanto en su conservación como en su deterioro y en tales circunstancias, el 2% de sus suelos de ladera (39.378,4 ha) presenta un estado de erosión muy severo; el 8.3% (170.467,0 ha) erosión severa; 23.4% (482.693,3 ha) erosión moderada.

En el valle geográfico del Río Cauca se concentra gran parte de los mejores suelos del país para uso agrícola, en 299.226 ha se presenta la degradación asociada al mal manejo del agua en la actividad agrícola, así como las inundaciones por aguas superficiales, lo cual ha generado la salinización y mal drenaje de 85.000 hectáreas de tierras cultivables, aspecto este que fue referenciado por última vez en el año de 1985.

El conflicto de uso del suelo en el departamento del Valle del Cauca se constituye en el factor que incide notoriamente en la afectación de los suelos y su cobertura vegetal; en tal sentido la región del alto Dagua, la Cumbre y Restrepo presenta el mayor porcentaje de conflicto de uso muy alto (65%).

Algunos de los principales efectos que trae consigo la situación descrita son: la ganadería extensiva, la deforestación de tierras forestales, la expansión de la frontera agrícola y la expansión urbana. Las malas prácticas agrícolas conducen a la aceleración de procesos de salinización y erosión, desestabilización de los suelos y pérdida de la productividad<sup>8</sup>.

En Colombia y en el Valle del Cauca se han estado haciendo rellenos sanitarios inadecuados para el vertimiento de basuras sin clasificar ocasionando así un peligro permanente a la población circundante debido principalmente a los residuos de lixiviados generalmente tóxicos.

Gracias a las normas colombianas sobre el respeto al medio ambiente cada día ha cobrado mayor interés por parte de los mandatarios municipales para conformar rellenos sanitarios que reduzcan o minimicen el deterioro ambiental. Sin embargo, la mejor tecnología para hacer frente a este tipo de contaminación es clasificar y reciclar las basuras, para lo cual muchas municipalidades se ha empeñado en campañas de educación ambiental.

La salinización resulta del mal manejo de los suelos, la carencia de drenaje adecuado para lavar el exceso de agua y sales dejadas en el campo por el riego, el manejo del riego sin tener en cuenta las características del agua, la evapotranspiración cuando excede a la precipitación, la presencia de nivel freático superficial, capas de sales cercanas a la superficie que se solubilizan cuando el agua del nivel freático asciende.

Otra de las causas de la degradación del suelo es la mecanización agrícola la cual ha sido más afectada a partir de la introducción de tractores y maquinaria especializada a partir de 1920 produciendo principalmente erosión y/o compactación del suelo.

La alcalinización, la sodificación, la magnesificación, la formación de suelos sulfato-ácidos y las combinaciones entre ellos constituyen lo que se denomina comúnmente como salinización<sup>9</sup>.

Se consideran suelos orgánicos los que contienen desde 20 hasta 95% de materia orgánica y se reserva la denominación de minerales para aquellos que tienen menos del 20% de materia orgánica. Hay suelos orgánicos naturales conocidos con el nombre de turbosos y suelos orgánicos por agencia humana o antroposoles.

---

<sup>8</sup> CVC. 2003. Plan de Gestión Ambiental Regional del Valle del Cauca 2002-2012. Página 132.

<sup>9</sup> García O., Álvaro. 2000. La degradación de los suelos un obstáculo para la sostenibilidad. Mimeo. 16 p.



En el Valle del Cauca se ha podido medir la contaminación tanto del suelo como del agua del mismo por metales pesados como cromo, cadmio y mercurio, de acuerdo con Bonilla et. al<sup>10</sup>.

### 1.3 EL AIRE

La atmósfera se puede dividir en cuatro capas según la temperatura. La troposfera va de cero a 12 kilómetros; la tropopausa de 12 a 20; la estratosfera de 20 a 50 y la mesosfera arriba de 50 kilómetros. En la capa más próxima a la tierra, la troposfera, la temperatura desciende de acuerdo con la altitud, hasta la parte superior de la capa que tiene una altura media de doce kilómetros, aunque su espesor varía desde 16 kilómetros en el trópico hasta nueve en las regiones polares. La mayoría de los fenómenos meteorológicos ocurren en la troposfera.

El clima en sí viene a ser el resultado de los movimientos del aire en la atmósfera. La composición de esta es de: 75.4% de nitrógeno, 23.2% de oxígeno, 1.3% de argón y el resto entre carbono, kriptón, xenón y helio, hacen posible la respiración de los seres vivos. El aire en movimiento constituye el viento y según su dirección y velocidad genera fenómenos generalmente acompañados de agua como huracán, ciclón, tornado y tormentas varias.

La contaminación atmosférica es uno de los principales problemas ambientales en la mayoría de los países. Aunque los niveles de emisión de dióxido de azufre, partículas sólidas en suspensión, óxidos nitrogenados y óxido de carbono bajaron o cuando menos se estabilizaron en muchas zonas urbanas debido a las medidas de control ambiental, aproximadamente la mitad de la población urbana de todo el mundo, unos 990 millones de personas siguen expuestas a niveles insalubres de dióxido de azufre y más de 1.000 millones están expuestas a niveles excesivos de partículas sólidas en suspensión. En algunas zonas, el ozono troposférico, principalmente ingrediente de la bruma industrial urbana, es especialmente preocupante.

---

<sup>10</sup> Bonilla, Carmen R., García O., Álvaro y Castillo, Luis E. 1991. Adsorción de cadmio, cromo y mercurio en suelos del Valle del Cauca a varios valores de pH. Acta Agronómica. Vol 41. 78 p.

Se ha detectado recientemente el peróxido de nitrógeno, otro oxidante que puede degradar considerablemente la calidad del aire, en particular en algunas zonas urbanas. Se han encontrado y medido unos 260 compuestos orgánicos volátiles en el aire exterior y 66 en el aire interior; los efectos que esos compuestos causan en la salud de animales y humanos no han sido evaluados aún.

La exposición a los productos de la descomposición radioactiva del Radón en los hogares es una de las causas principales del cáncer de pulmón. Se ha demostrado que más del 90% de los riesgos de cáncer de pulmón causados por el radón se pueden eliminar suprimiendo el consumo de cigarrillo.

La deposición de lluvia ácida sigue siendo una cuestión de importancia ambiental internacional, pues amenaza la pesca, la agricultura, la flora y fauna silvestres y se ha determinado que es una de las causas de muerte periférica de bosques en Europa. Además afecta edificios e infraestructuras, lo cual hace costoso su mantenimiento.

En 1987 entró en vigor el protocolo del convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia para reducir las emisiones de azufre o sus corrientes por lo menos en un 30%. El Protocolo relativo al control de las emisiones de óxido de nitrógeno o de sus corrientes, firmado en noviembre de 1988 exigía la congelación de las emisiones a los niveles de 1987 para el año 1994, así como negociaciones posteriores para lograr reducciones efectivas.

Se ha hecho progreso para evitar que la capa de ozono estratosférico se siga agotando. El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono entró en vigor en 1989 y se ha visto fortalecido a raíz de amplios estudios realizados por cuatro grupos internacionales bajo el auspicio del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)<sup>11</sup>.

Los modelos climáticos recientes indican que la temperatura media superficial de equilibrio a nivel mundial probablemente se eleve en 0.5° centígrados hacia el año 2050 debido a la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera, calentamiento este que causaría cambios climáticos regionales que afectarían los ecosistemas terrestres y la agricultura.

---

<sup>11</sup> PNUMA 1991. Estado del Medio Ambiente en el Mundo. Informe.

En el marco de la legislación internacional para proteger la capa de ozono se reseñan el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono y la Convención de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.

El Convenio de Viena arriba citado, firmado el 22 de enero de 1992, tiene como objetivo tomar las medidas apropiadas de conformidad contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono.

La Convención de las Naciones Unidas o Cumbre de la Tierra, celebrada y firmada en Río de Janeiro el 14 de junio de 1992, tiene como objetivo establecer las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero a niveles que impidan que las actividades humanas afecten peligrosamente al sistema climático mundial<sup>12</sup>.

El protocolo acordado en Kyoto, Japón, en diciembre de 1997, contiene objetivos legalmente obligatorios por los cuales los países desarrollados deben reducir sus emisiones combinadas de seis gases “invernadero” claves, por lo menos en un 5% durante el periodo del 2008-2012. Al reducir las emisiones de gas “invernadero” en un 5%, por debajo de los niveles de 1990, el protocolo tendrá como resultado una disminución en los niveles de emisiones en 2010, que estarán aproximadamente un 20% por debajo de los que se tendría sin el Protocolo.

Con el protocolo de Kyoto y la puesta en marcha de sus mecanismos de flexibilidad se presenta una única salida para que países en vías de desarrollo, pongan en marcha proyectos que contribuyan no solo al control de los efectos del calentamiento global, sino a su propio crecimiento y desarrollo económico, de forma sostenible.

---

<sup>12</sup> Convenio Andrés Bello, 1999. Corpus Legislativo sobre la biodiversidad y el medio ambiente (Biolegis): Legislación internacional, Volumen I. CAB; compiladores Germán Alberto Quintiaquez V., et. Al. Santafé de Bogotá. 884 p.

## 2. BIODIVERSIDAD

En la segunda mitad del siglo XX se empezó a hablar de biodiversidad en el neotrópico y en los paleotrópicos. No es que anteriormente hubiera pasado desapercibida sino que empezó a ser más importante, en lo relativo a la región equinoccial que es la que más interesa para el caso que fue tratado por Alejandro de Humboldt, quien detalló y caracterizó 17 formas de vida en 1808<sup>13</sup> y el sabio Francisco José de Caldas hizo otro tanto en relación con el Chocó en 1816.

A finales del siglo XIX quien más se aproximó a la concepción actual de biodiversidad tanto para vegetales como para animales fue el geógrafo payanés Vergara y Velasco. Se debe destacar que ni Humboldt ni Caldas tuvieron en cuenta a los animales en sus tratados.

La biodiversidad de la que tanto se habla ahora, empezó a ser identificada y cuantificada en la segunda mitad del siglo XX tanto por científicos extranjeros como nacionales. Se ha hecho una prioridad sobre las proporciones de la biodiversidad colocando en el primer lugar a Indonesia en el segundo al Brasil y en el tercero a Colombia, haciendo uso de una escala simplista que no contempla varios aspectos. Para estos cálculos se prescindió del hecho que Indonesia sola sin la adyacente Malasia y otros sectores climáticamente semejantes tiene casi dos millones de kilómetros cuadrados, Brasil 8.5 millones, mientras Colombia tiene apenas 1.141.748 que corresponden al 1.3% del área del mundo y tiene el 13% de la biodiversidad. Sin embargo Colombia es el primer país del mundo en biodiversidad por kilómetro cuadrado.

Además de Humboldt, Bonpland y el sabio Caldas se han destacado por su aporte en la descripción y catalogación de especies colombianas, José Jerónimo Triana, Enrique Pérez Arbeláez, el alemán Germán Karsten, el catalán José Cuatrecasas Arumí quien también ayudó a organizar el herbario colombiano en 1938, también recorrió todo el país, describió centenares de especies nuevas, pero sobre todo estableció los límites y la caracterización de las formaciones de la vegetación natural con sus familias y géneros predominantes entre 1945 y 1948.

Igualmente colaboraron en esta tarea el sacerdote Ramón Bueno, informante de Humboldt, así como se deben destacar los aportes de Jorge Tadeo Lozano y Tulio Ospina.

---

<sup>13</sup> Patiño R, Víctor Manuel. 2002. Esbozo histórico agropecuario del periodo republicano en Colombia. Instituto Caro y Cuervo. 324 p.

En relación con frutales, Colombia cuenta con 433 especies comestibles identificadas entre 183 domesticadas, 159 protegidas y 91 silvestres, de las dos mil especies que se estima tiene el mundo<sup>14</sup>.

En su acepción más amplia la diversidad biológica abarca todas las especies de plantas, animales y microorganismos, así como los ecosistemas y los procesos ecológicos de los cuales forma parte. Generalmente se reconocen tres niveles a saber: la diversidad genética, la diversidad de las especies y la diversidad de los ecosistemas.

La diversidad genética es la suma de la información que contienen los genes de cada una de las plantas, animales y microorganismos que habitan la tierra. La diversidad de las especies se refiere a la variedad de organismos vivos del planeta y la diversidad de los ecosistemas está relacionada con los diferentes hábitats, las comunidades bióticas y los procesos ecológicos en la biosfera, así como la enorme diversidad existente dentro de los ecosistemas en relación con la diferentes hábitats y procesos ecológicos.

## 2.1 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES

Realmente no se conoce el número de especies que hay en la tierra, ni siquiera en una aproximación. Sin embargo se estima que varían entre cinco y algo más de ochenta millones de especies. Solamente se han descrito brevemente alrededor de 1.4 millones de estas especies vivas. De ellas, 1.000.000 corresponde a insectos, 250.000 a plantas y 41.000 a vertebrados; el resto corresponden a una compleja variedad de invertebrados, hongos, algas y otros microorganismos.

Tal como sucede con otros recursos naturales la distribución de las especies vivas en el mundo no es uniforme. La riqueza aumenta de los polos hacia el Ecuador. Los insectos de agua dulce son de tres a seis veces más abundantes en las zonas tropicales que en las zonas templadas. Las regiones tropicales tienen también la mayor riqueza en especies de mamíferos por unidad de superficie, y la diversidad de plantas vasculares es mucho más rica en las latitudes más bajas. Puede haber de 40 a 100 especies de arboles en una hectárea de bosque tropical en América Latina, cuando apenas hay de 10 a 30 en una hectárea de bosques en la parte oriental de América del Norte.

---

<sup>14</sup> Patiño R, Víctor Manuel. 2002. Historia y dispersión de los frutales nativos del neotrópico. Publicación CIAT No 326. 655 p.

Indudablemente la diversidad biológica constituye la base de la vida. Los recursos biológicos han contribuido considerablemente al bienestar de la humanidad, particularmente en las zonas rurales en los países en vía de desarrollo. Es así como la leña y el estiércol satisface más del 90% de las necesidades de energía en muchas zonas de Nepal, Tanzania, Malawi y Colombia y más del 80% en muchos países.

De acuerdo con los cálculos realizados por el Centro de Información y Documentación de Economía de la Universidad del Valle, CIDSE, para el año 2000, el consumo de leña en los hogares rurales del Valle estaba estimado en 38.916,9 toneladas<sup>15</sup>.

El ser humano ha utilizado unas 7.000 plantas como alimento, pero solamente 20 especies suministran el 90% de los alimentos que se consumen en el mundo. De ellas solo el arroz, trigo y maíz proporcionan alrededor del 60%. Vale la pena señalar que estas son las especies que han recibido la mayor atención por parte de los investigadores en el mundo entero.

## 2.2 PÉRDIDA DE ESPECIES

A través de la historia geológica de la tierra, todas las especies han estado sometidas a procesos de evolución. Algunas se han extinguido en diferentes periodos geológicos, cuya duración se mide en millones de años. La última extinción importante de algunas especies se produjo al final del periodo cretáceo hace unos 65 millones de años la cual afectó particularmente a las aves y a los mamíferos, entre los cuales se encuentran los dinosaurios. Aunque las causas de las extinciones han sido siempre objeto de especulación científica, se acepta que fueron desencadenadas por fenómenos ambientales naturales durante la evolución ecológica de la tierra.

En la historia reciente la pérdida de recursos biológicos se ha acelerado principalmente por causas antropogénicas. No hay una cifra precisa de las especies que se han perdido o que se están perdiendo en los principales hábitats debido a la falta de supervisión sistemática e información de referencia. Es posible que muchas especies se han extinguido antes de ser descubiertas y descritas.

---

<sup>15</sup> García N. Ronald. 1990. La demanda de energía en el sector rural del Valle, Cauca y Nariño. Cidse-Universidad del Valle. 80 p.

La mayoría de expertos concluye que tal vez una cuarta parte de la diversidad biológica de la tierra corre un grave peligro de extinción en los próximos treinta años. Entre 1990 y 2020 la extinción de especies provocada por la deforestación de bosques tropicales que cubren solamente el 7% de la superficie del planeta, pero contienen más de la mitad de las especies de toda la biota del mundo pueden eliminar entre el 5 y el 15% de las especies, lo que equivaldría a una pérdida potencial de 15.000 a 50.000 especies por año o lo que es lo mismo de 40 a 140 especies por día. Se estima que unas 22.000 especies de plantas y animales sufren una amenaza real de extinción<sup>16</sup>.

Históricamente la extinción ha amenazado principalmente a los ecosistemas aislados como las especies de agua dulce y las insulares, pero en la actualidad el 66% de los vertebrados vulnerables o en peligro son continentales.

Se han determinado cuatro causas principales en la pérdida de la biodiversidad. La primera corresponde a la pérdida por la fragmentación y modificación de los hábitats. Cuando se talan los bosques, se desecan las zonas pantanosas, se inundan los valles y se construyen carreteras, los hábitats se transforman de tal manera que se pierden para determinadas especies. Se calcula que se eliminan 11.1 millones de hectáreas de bosques tropicales cada año, o sea 21 hectáreas cada minuto.

La segunda causa es la explotación excesiva de los recursos. Es así como la pesca comercial se ha constituido en una amenaza permanente para muchas especies marinas. Lo mismo se puede decir sobre la extinción de algunos grandes animales terrestres como el elefante africano.

La contaminación es la tercera causa debida principalmente a los plaguicidas que han afectado a animales de todo tipo de especies, tanto en aves como insectos, hongos y microorganismos. La lluvia ácida por ejemplo y la contaminación atmosférica se ha relacionado con la muerte periférica de los bosques en Europa y América del Norte. La lluvia ácida en particular ha causado la pérdida de varias especies de peces en lagos de Europa septentrional. El abuso de productos químicos para la agricultura y el vertimiento de muchos compuestos de metales pesados y otras sustancias tóxicas utilizadas en procesos industriales han provocado un desequilibrio ecológico en las masas de agua, las marismas y las zonas terrestres.

---

<sup>16</sup> PNUMA. 1991. El estado del medio ambiente.

La cuarta causa es la repercusión por la introducción de especies exóticas que amenazan la fauna y la flora naturales por predación, competencia o alteración del hábitat natural. En muchas zonas, las especies de plantas introducidas han desplazado prácticamente a las especies indígenas. La introducción de nuevas variedades de arroz y trigo de alto rendimiento desde mediados de 1960 ha provocado la pérdida de reservas genéticas en centros de diversidad de estos cultivos como Turquía, Irak, Irán, Afganistán, Paquistán y la India. Se estima que las especies introducidas amenazan al 19% de las especies de vertebrados en peligro, vulnerables y raras, especialmente en las islas.

### **2.3 CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

La comunidad internacional y los gobiernos de todos los países del mundo han establecido cuatro tipos de medidas para fomentar la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica: a) medidas para proteger hábitats específicos como parques nacionales, reservas de la biosfera u otras zonas protegidas; b) medidas para proteger especies o grupos de especies particulares frente a la explotación excesiva; c) medidas para fomentar la conservación in situ de especies en jardines botánicos o en bancos de genes y de medidas para poner término a la contaminación de la biosfera.

Para aplicar esas medidas se han elaborado varios convenios y programas mundiales, nacionales y regionales. Entre ellos el convenio de las marismas de importancia internacional revisado en Ramsar en 1971, la Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural en París, 1972, la Convención Internacional para la reglamentación de la caza de la ballena en Washington en 1946, la Convención sobre el comercio internacional de especies de fauna y flora silvestre, Washington 1972, la Convención sobre las especies migratorias de animales silvestres en Bonn 1979, los convenios y programas sobre mares regionales y el convenio para la protección de la capa de ozono.

Los tratados, convenios y medidas de conservación de la diversidad biológica han sido insuficientes o inadecuados porque:

- Al establecer los objetivos del desarrollo nacionales no se han valorado suficientemente los recursos biológicos, ya que se ha hecho más hincapié en la explotación a corto plazo para lograr ingresos y divisas antes que la utilización sostenible de los recursos a largo plazo.
- Las especies y los sistemas de los cuales depende la supervivencia humana todavía no se conocen suficientemente.



- Los conocimientos científicos disponibles no se aplican eficientemente para resolver los problemas de ordenación de los recursos.
- La mayoría de las actividades de conservación tienen perspectivas demasiado estrechas.
- Los recursos humanos y financieros asignados a la conservación de la biodiversidad son muy escasos.

Las zonas protegidas constituyen un ejemplo de la insuficiencia de las medidas de carácter nacional. Las zonas protegidas legalmente en el mundo cubren un área de 485 millones de hectáreas, que equivalen a un 3.2% de la superficie terrestre. Sin embargo, la mayoría de esas zonas solo existen sobre el mapa.

Debido a la gravedad creciente de las amenazas a la diversidad biológica y el carácter cada vez internacional y urgente de las medidas para hacer frente a las amenazas, el Instituto Mundial sobre Recursos, la UICN y el PNUMA en colaboración con el WWF, el Banco Mundial, otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales de naciones tropicales y templadas han generado una estrategia mundial para tratar todos los aspectos de la diversidad biológica.

A manera de conclusión, se ha convenido que ningún acuerdo o medida debe menoscabar la soberanía de los estados sobre sus recursos naturales, sino que deben protegerse los intereses de estos estados donde se encuentran los recursos y proporcionarles los incentivos suficientes para la conservación de la diversidad sin reducir las posibilidades de crecimiento y desarrollo sostenible. Se ha considerado que en todos los casos se deben tener en cuenta aspectos tales como:

- Medidas para la conservación de toda la diversidad biológica.
- Medidas para la utilización de la diversidad.
- Investigación, capacitación, educación, transferencia de tecnología y sensibilización del público.
- Evaluaciones del impacto ambiental
- Acceso a la diversidad.
- Transferencia de tecnología para la conservación y utilización de la diversidad.
- Cooperación técnica y financiera con los países en desarrollo.
- Arreglos institucionales a nivel nacional e internacional.

## OBSERVACIONES SOBRE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ALGUNOS PECES DAMISELA (Pomacentridae) EN UN ARRECIFE CORALINO DEL CARIBE COLOMBIANO

Gustavo Adolfo Castellanos-Galindo<sup>1</sup>, Melina Rodríguez-Moreno<sup>2</sup>,  
Eugenia Escarria<sup>3</sup>

### RESUMEN

Los peces Damisela (familia Pomacentridae) son un importante componente de la ictiofauna de los arrecifes coralinos. Para documentar sus patrones de distribución espacial en el arrecife coralino Little Reef en la isla de San Andrés (Caribe colombiano), se realizaron censos visuales en transectos de 20 m de longitud por 1 m de ancho en cuatro zonas del arrecife, durante cinco días de enero de 2003. Fueron registradas siete especies, de las cuales la más abundante fue *Stegastes fuscus*, mientras que las menos abundantes fueron *S. leucostictus*, *S. planifrons* y *S. diencaeus*. Se encontraron diferencias significativas en la densidad de individuos entre zonas, entre especies, y la interacción entre estos dos factores. La mayor fuente de variación estuvo representada por las diferencias en las densidades de *S. fuscus* y *S. partitus* entre zonas. Se observó una clara segregación espacial entre *S. fuscus* y *S. partitus* en contraste con *Microspathodon chrysurus* y *S. fuscus*, y entre *Chromis cyanea* y *S. partitus*.

---

<sup>1</sup> Laboratorio de Zoología, Museo Departamental de Ciencias Naturales-INCIVA. Calle 6 # 24-80. Cali, Colombia. email: gustavo80@yahoo.com

<sup>2</sup> Universidad de Giessen, Departamento de Ecología Animal y Zoología Especial. Giessen, Alemania. email: Melina.Rodriguez-Moreno@bio.uni-giessen.de

<sup>3</sup> Universidad del Valle, Departamento de Biología, Grupo de Investigación en Ecología de Arrecifes Coralinos A.A. 25360. Cali, Colombia. email: euesgo79@yahoo.com

Estos patrones de distribución se han correlacionado con la disponibilidad de recursos, y posiblemente reflejan las interacciones interespecíficas que se dan entre especies ecológicamente similares y altamente territoriales. Es probable que una segregación ocurra en escalas espaciales más finas.

**Palabras Claves:** Peces de arrecife coralino, Damiselas, Pomacentridae, Ecología de comunidades, San Andrés Isla, Caribe colombiano.

### ABSTRACT

Damselfishes (Family Pomacentridae) are an important component of coral reef fish assemblages in the world. To document the spatial distribution of these species in a coral reef of San Andres Island (Colombian Caribbean), visual censuses along belt transects (20 m x 1 m) in four zones of "Little reef" were conducted during five days in January 2003. The most abundant species was *Stegastes fuscus*, while *S. leucostictus*, *S. planifrons* and *S. diencaeus* were almost absent. Significant differences were found in overall mean fish densities between reef zones, species and the interaction of these factors. *S. fuscus* and *S. partitus* mean densities accounted for most of the variation observed between zones. There was a clear spatial segregation between *S. fuscus* and *S. partitus*, however, there was not such segregation between *Microspathodon chrysurus* and *S. fuscus*, and *Chromis cyanea* and *S. partitus*. These distributional patterns had been correlated with resources availability and could be the result of interespecific relations between highly territorial and ecologically similar species. Smaller scale spatial segregation could take place between these species.

**Key Words:** Coral Reef fishes, Damselfishes, Pomacentridae, Community ecology, San Andres Island, Colombian Caribbean.

## INTRODUCCIÓN

Los patrones de distribución espacial y los factores que determinan la organización de las comunidades de peces de arrecifes coralinos han sido el tema de numerosos estudios (Robertson 1984, 1996, Thresher 1991, Waldner & Robertson 1980). Estos estudios han buscado inicialmente explicar la coexistencia de las diferentes especies que habitan los arrecifes y los distintos patrones de distribución de las especies en una variedad de escalas espaciales. Se ha encontrado que el espacio y los recursos alimentarios son las dos dimensiones del nicho sobre las cuales hay mayor segregación en ensambles de peces (Ross 1986). Dentro de estas comunidades, el espacio podría ser el mayor factor limitante, pues resulta importante para muchas especies asegurar un espacio adecuado como sitio de refugio, alimentación, cortejo, apareamiento o nidificación (Smith & Tyler 1972). La selección de un espacio adecuado es, por lo tanto, determinante en la sobrevivencia de estos organismos dentro del arrecife.

Se ha observado que los cambios más importantes en cuanto a la composición de peces ocurren entre las zonas del arrecife (Meekan et al, 1995), las cuales presentan características fisiográficas particulares. Estos cambios son evidentes especialmente entre los peces *Damisela* (Pomacentridae), que se caracterizan por ser altamente territoriales (Doherty 1983, Ebersole 1985, Elliot & Mariscal 2001, Robertson 1984, 1995). Debido a este comportamiento y a la especificidad de sus territorios, las *Damiselas* parecen estar segregadas en el espacio para evitar posibles conductas agresivas intra e interespecíficas (Robertson 1984).

En los arrecifes coralinos del Caribe colombiano, la presencia de varias especies de *Damiselas* (ver Mejía & Garzón-Ferreira 2000, Reyes-Nivia et al, 2004) permite estudiar sus patrones de organización espacial y contrastarlos con estudios realizados en otras localidades. El propósito de este trabajo fue documentar los patrones de distribución espacial de algunas especies de peces *Damisela* en un arrecife coralino en la isla de San Andrés y evaluar el uso del hábitat entre ellas. Se discuten, además, las posibles causas de la segregación en el uso del espacio por parte de estas especies.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en enero de 2003 en la isla de San Andrés (Caribe colombiano), en un arrecife de la barrera discontinua conocida como Little Reef, ubicado en la cuenca lagunar al Noreste de la Isla. La isla hace parte del archipiélago de San Andrés y Providencia (Figura 1), que comprende un conjunto de islas oceánicas, atolones y bancos coralinos, y se encuentra localizada entre 12° 37' N y 8° 45' W (Díaz et al, 2000). Una descripción detallada sobre el área de estudio puede ser encontrada en Díaz et al, (1996) y Geister & Díaz (1997).

Se identificaron cuatro zonas en el arrecife: la primera zona, muy somera (>1 m de profundidad) situada después de una extensa pradera de *Thalassia*, hace parte de la cresta arrecifal y presenta colonias de coral de *Diploria strigosa* y *Porites porites*. La segunda zona, igualmente somera y también ubicada en la cresta arrecifal, dominada en su mayoría por *Acropora palmata* y parches aislados de *Millepora* spp. La tercera zona medianamente profunda (1-3 m) compuesta por colonias bien desarrolladas de *Millepora* spp., parches de *A. palmata* y algunas colonias de *D. strigosa*. Finalmente, la cuarta zona, más externa y localizada en la laguna de la barrera arrecifal (Big Reef), y caracterizada por la presencia de corales del género *Montastrea*, *Agaricia* y parches aislados de *P. porites*.

Se realizaron censos visuales durante buceos a pulmón libre en las cuatro zonas del arrecife a lo largo de transectos de 20 m longitud por 1 m de ancho, ubicados paralelos a la línea de costa. Durante cada recorrido tres observadores realizaron conteos de individuos, comparando al final los números registrados y estableciendo un censo para cada especie por transecto. Para determinar la significancia de los cambios de densidad entre las especies, las zonas y la combinación de estos dos factores, se realizó un análisis de varianza factorial de dos vías. Para determinar las principales fuentes de variación en las densidades de las especies entre zonas se realizó una prueba de comparaciones múltiples de Tuckey (Zar 1999).

## RESULTADOS

Fueron observados un total de 280 individuos pertenecientes a la familia Pomacentridae durante todo el muestreo; *Stegastes fuscus*, en general, presentó las mayores densidades, mientras que *S. leucostictus*, *S. planifrons* y *S. diencaeus* presentaron las menores, encontrándose solamente en una ocasión cada uno durante todos los censos. Las densidades totales de individuos por zona fueron muy similares a excepción de la cuarta zona, en donde la densidad fue casi dos veces mayor que en las otras zonas (Tabla 1).

Las únicas especies que estuvieron presentes a lo largo de las cuatro zonas fueron *S. fuscus* y *Microspathodon chrysurus*. La densidad de esta última especie fue muy similar en las cuatro zonas, presentando pocos individuos por unidad de área (Tabla 1). *Stegastes fuscus* tuvo mayores densidades en las zonas más someras del arrecife (tres primeras zonas); de otro lado, *S. partitus* presentó las mayores densidades en las últimas dos zonas del arrecife, donde la profundidad se incrementó (Figura 2); mientras que *Chromis cyanea* solo fue observada en la última zona del arrecife sobre el nivel medio de la columna de agua, en donde la profundidad oscilaba entre cuatro y seis metros.

El análisis de varianza sugiere diferencias significativas en las densidades de los individuos por zona ( $F_{3,64}=5.84$ ,  $p<0.0014$ ), por especie ( $F_{3,64}=35.06$ ,  $p<0.001$ ) y en la combinación de estos dos factores ( $F_{9,64}=6.06$ ,  $p<0.001$ ). Las pruebas de comparaciones múltiples de Tuckey, indicaron que la principal fuente de variación para el factor zona fue introducida por la zona más profunda (cuatro), que presentó diferencias significativas con todas las demás zonas. En el caso del factor Especie, se presentaron diferencias significativas en las densidades de todas las especies a excepción de las densidades entre *M. chrysurus* y *C. cyanea*. Finalmente para el factor zona por especie la variación fue introducida por el aumento abrupto de la densidad de *S. partitus* en la cuarta zona y la disminución en la densidad de *S. fuscus* en la misma zona. (Figura 2).

## DISCUSIÓN

Cuando se realizan estudios ecológicos de comunidades, es común encontrar que las especies que coexisten en un mismo ambiente presenten segregación en diversos ejes de los nichos para evitar o reducir el co-uso de recursos escasos a un nivel tolerable (Jaksic 2001). Normalmente, las especies tienden a diferir principalmente en el eje espacial, el eje trófico y/o el eje temporal (Jaksic 2001, Ross 1986). En ensamblajes de peces de arrecifes coralinos puede encontrarse segregación en el uso del eje espacial de los nichos de las especies, por lo que muchas de ellas ocupan microhábitats específicos dentro del arrecife (Williams 1991). Los peces de la familia Pomacentridae, con características altamente territoriales muestran una especialización en los hábitats que ocupan, influenciados por la presencia de recursos alimentarios (algas), refugio y sitios de anidación (Meekan et al, 1995). De allí que la poca sobreposición en los hábitats que ocupan muchas especies dentro del arrecife haya sido tradicionalmente considerada como una de las hipótesis que explicaría la alta diversidad de peces observada en arrecifes coralinos (Sale 1977, 1980).

En este estudio, *S. fuscus* y *S. partitus* mostraron una clara especialización en el uso del hábitat. *Stegastes fuscus* frecuentó zonas del arrecife de poca profundidad con mucha complejidad topográfica, principalmente sustratos coralinos que le permiten adoptar territorios muy definidos. En contraste, *S. partitus*, fue observado en zonas del arrecife mucho más profundas y menos asociado a sustratos coralinos, aunque ocupando un territorio definido. Estos resultados coinciden con la tendencia generalizada a presentar distribuciones espaciales no-sobrepuestas de los peces Damiselas en otras localidades (ver Bay et al, 2001, Waldner & Robertson 1980).

Por otra parte, entre *S. fuscus* y *M. chrysurus* no parece haber segregación espacial definida, por lo que es posible encontrarlos en una misma área. Roberston (1984) encontró que *S. adustus* y *M. chrysurus* presentan una gran sobreposición en la distribución de sus hábitats en varias zonas del Caribe, anotando que las tallas de los individuos suelen ser un factor determinante en la ocupación de los territorios por parte de estas dos especies. Esto puede indicar que existe una segregación mucho más fina y estrecha al interior de las zonas (ver Holbrook et al, 2000) que puede ser regida por la dominancia competitiva que ejerce la especie con un tamaño corporal mayor. En este estudio se detectó que la mayoría de los individuos de *M. chrysurus*, con mayores tamaños corporales, defendían sus territorios de manera más agresiva excluyendo de estas áreas a los individuos de *S. fuscus* con menores tallas. Cuando los tamaños de los individuos de *M. chrysurus* eran similares a los de individuos de *S. fuscus*, la dominancia territorial de los primeros no parecía ser clara.

Aunque *C. cyanea* y *S. partitus* fueron encontrados en la zona más profunda del arrecife, se observó una clara segregación en el uso del hábitat, pues *C. cyanea* ocupa niveles medios y superiores de la columna de agua, mientras *S. partitus* fue observado generalmente asociado al fondo. Esta segregación también se observa en el tipo de recursos alimentarios que consumen estas especies (Mejía & Garzón-Ferreira 2000). Las especies herbívoras están asociadas a ambientes bénticos, mientras que las especies planctívoras, como en el caso de *Chromis*, están asociadas a la columna de agua, en zonas profundas (Meekan et al, 1995).

Aparentemente los patrones de distribución de los peces de arrecife se encuentran correlacionados con la disponibilidad de alimento y refugio (Williams 1991). Sin embargo, entre los procesos que influyen en estos patrones, particularmente entre las Damiselas, se encuentran las interacciones interespecíficas de competencia (Robertson 1995, 1996). Cheney & Côté (2003) observaron patrones de distribución específicos en *S. diencaeus* debido a la competencia interespecífica por sitios de anidación óptimos, concluyendo que la dinámica de territorialidad de las Damiselas en su etapa adulta puede ser importante para comprender sus patrones de distribución. También se ha evidenciado que para algunas especies de Damiselas, la selección del hábitat durante el reclutamiento puede explicar los patrones de distribución de los adultos (Doherty & Fowler 1994, Gutiérrez 1998) a través de la selección de algunas características del hábitat como el tipo de sustrato y la profundidad (Gutiérrez 1998).

Podría esperarse que la causa de la segregación de nichos entre las especies tenga su origen en interacciones de tipo competitivo que hayan tenido lugar en el pasado, resultando en la partición de los recursos por parte de estas especies. Sin embargo, algunas observaciones han sugerido que las causas son mediadas por eventos de tipo estocástico y no determinístico (Sale 1978). Otras por el contrario, han resaltado el papel que desempeña el reclutamiento de estas especies en los patrones de distribución de las poblaciones de adultos (Doherty & Fowler 1994). Continúa siendo complejo determinar las causas finales de estos patrones pues existe un vacío en la información de la historia evolutiva de la mayoría de peces de arrecifes coralinos, si se tiene en cuenta que estos patrones pueden ser el reflejo de cambios que han tenido lugar en un tiempo evolutivo y no ecológico (Elliot & Mariscal 2001). Por otro lado, los patrones pueden ser resultado de procesos puramente ecológicos pero se requiere hacer estudios experimentales relevantes.



## AGRADECIMIENTOS

La Universidad del Valle financió parcialmente la realización de este trabajo. Agradecemos la orientación y las sugerencias del Dr. Fernando Zapata durante la realización del trabajo y la elaboración del manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

Bay, L.K., G.P. Jones & M.I. McCormick. 2001. Habitat selection and aggression as determinants of spatial segregation among damselfish on a coral reef. *Coral Reefs* 20: 289-298.

Cheney, K. L. & I. M. Côté. 2003. Habitat choice in adult longfin damselfish: territory characteristics and relocation times. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 287: 1-12.

Díaz, J. M., G. Díaz – Pulido, J. Garzón – Ferreira, J. Geister, J. A. Sánchez & S. Zea. 1996. Atlas de arrecifes coralinos del caribe Colombiano I. Complejos arrecifales oceánicos. Instituto de investigaciones Marinas y Costera. Serie publicaciones especiales # 2. Santa Marta. 83.

Díaz, J. M., L. M. Barrios, M. H. Cendales, J. Garzón – Ferrerira, J. Geister, M. Lopez – Victoria, G. H. Ospina, F. Parra – Valandi, J. Pinzón, B. Vargas – Angel, F. A. Zapata & S. Zea. 2000. Áreas coralinas de Colombia. INVEMAR, Serie Publicaciones Especiales No. 5, Santa Marta, 176p.

Doherty, P.J. 1983. Tropical territorial damselfishes: is density limited by aggression or recruitment? *Ecology* 64(1): 176-190.

Doherty, P.J. & A. Fowler. 1994. An empirical test of recruitment limitation in a coral reef fish. *Science* 263: 935-939.

Ebersole, J.P. 1985. Niche separation of two damselfish species by aggression and differential microhabitat utilization. *Ecology* 66(1): 14-20.

Elliot, J. K. & R. N. Mariscal. 2001. Coexistence of nine anemonefish species: differential host and habitat utilization, size and recruitment. *Marine Biology* 138: 23-36.

Geister, J., & J. M. Díaz. 1997. A field guide to the oceanic barrier reefs and atolls of the southwestern Caribbean (Archipelago of San Andres and Providencia, Colombia) Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Coral Reef Symposium. Vol. I. Smithsonian Tropical Research. Institute, Balboa, Republic of Panamá 235 – 262p

Gutiérrez, L. 1998. Habitat selection by recruits establishes local patterns of adult distribution in two species of damselfishes: *Stegastes dorsopunicans* and *S. planifrons*. *Oecologia* 115: 268-277

Holbrook, S. J., G. E. Forrester & R. J. Schmitt. 2000. Spatial patterns in abundance of a damselfish reflect availability of suitable habitat. *Oecologia* 122: 109-120.

Jaksic, F. A. 2001. *Ecología de Comunidades*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Meekan, M. G., A. D. L. Steven & M. J. Fortin. 1995. Spatial patterns in the distribution of damselfish on a fringing coral reef. *Coral Reefs*. 14(3): 151-161.

Mejia, L. S. & J. Garzón-Ferreira. 2000. Estructura de comunidades de peces arrecifales en cuatro atolones del archipiélago de San Andrés y Providencia (Caribe sur occidental). *Revista de Biología Tropical* 48(4): 883-896.

Reyes-Nivia, M. C., A. Rodríguez-Ramírez, & J. Garzón-Ferreira. 2004. Peces asociados a formaciones coralinas de cinco áreas del Caribe colombiano: listado de especies y primeros registros para las áreas. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 33: 101-115.

Robertson, D. R. 1984. Cohabitation of competing territorial damselfishes on a Caribbean coral reef. *Ecology* 65: 1121-1135.

Robertson, D. R. 1995. Competitive ability and the potential for lotteries among territorial reef fishes. *Oecologia* 103: 180-190.

Robertson, D. R. 1996. Interspecific competition controls abundance and habitat use of territorial Caribbean damselfishes. *Ecology* 77(3): 885-889.

Ross, S. T. 1986. Resource partitioning in fish assemblages: a review of field studies. *Copeia* 1980(2): 352-388.

Sale, P. F. 1978. Coexistence of coral reef fishes – a lottery for living space. *Environmental Biology of Fishes* 3:85-102

Sale, P. F. 1977. Maintenance of high diversity in coral reef fish communities. *American Naturalist* 111: 337-359.

Sale, P. F. 1980. The ecology of fishes on coral reefs. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 18: 367-421.

Smith, C. L., & J. C. Tyler. 1972. Space resource sharing in a coral reef fish community. *Natural History Museum of Los Angeles County Science Bulletin* 14:125-170.

Tresher, R. E. 1991. Geographic variability in the ecology of coral reef fishes: evidence, evolution, and possible implications. En: Sale P. F. (ed) *The ecology of fishes on coral reefs*. Academic Press, New York, pp 401-436.

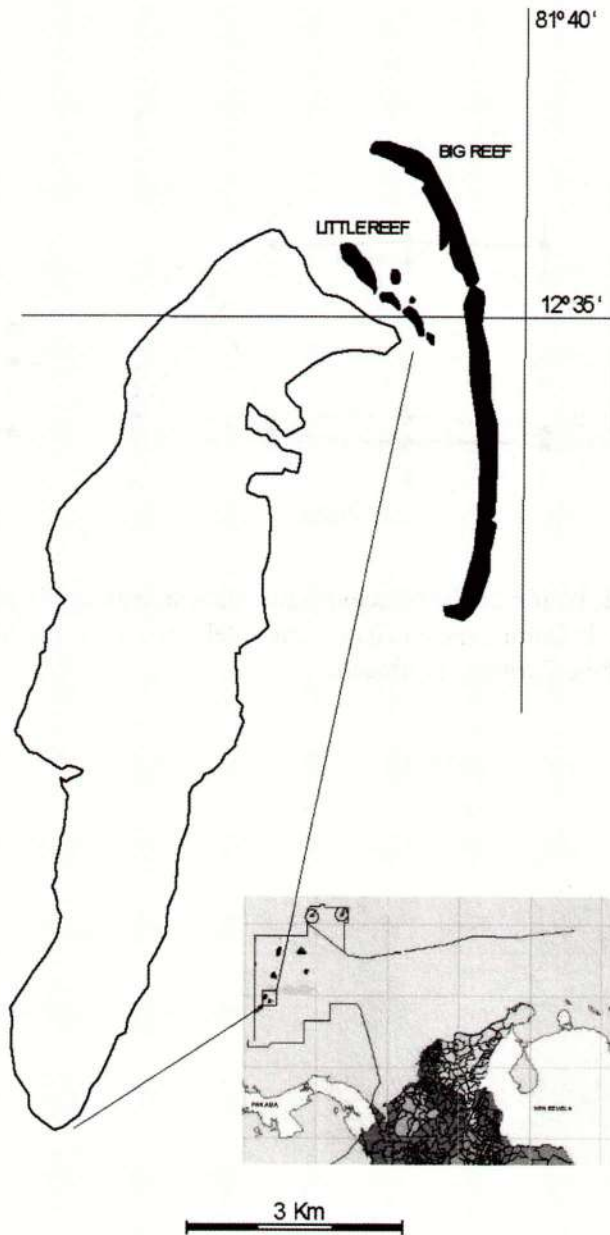
Waldner, R. E. & D. R. Robertson. 1980. Patterns of habitat partitioning by eight species of territorial Caribbean damselfishes (Pisces: Pomacentridae). *Bulletin of Marine Science* 30: 171-186.

Williams, D. M. 1991. Patterns and processes in the distribution of coral reef fishes. En: Sale P. F. (ed) *The ecology of fishes on coral reefs*. Academic Press, New York. 437-474.

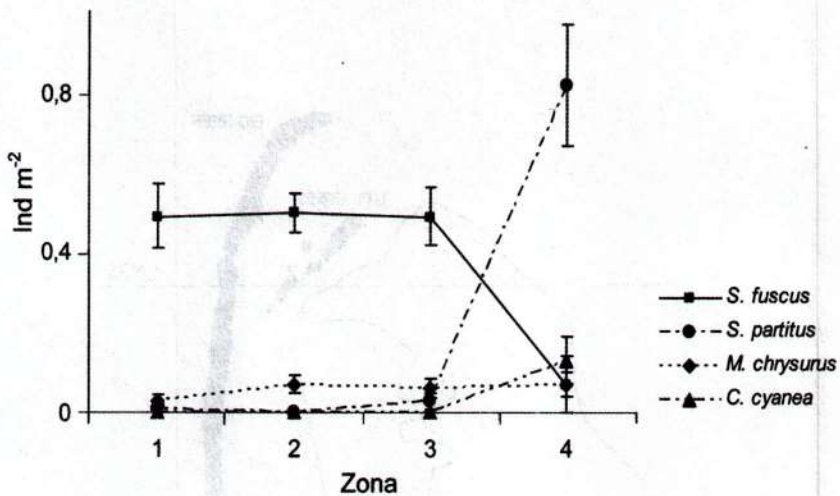
Zar, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. New Jersey, Prentice Hall.

**Tabla 1.** Densidad de individuos (ind m<sup>2</sup>) de siete especies de peces de la Familia Pomacentridae observados en cuatro zonas del arrecife "Little Reef", San Andrés Isla, Caribe colombiano.

Especie	1	2	3	4	Total
	X ± SD	X ± SD	X ± SD	X ± SD	
<i>S. fuscus</i>	0.49 ± 0.18	0.5 ± 0.11	0.49 ± 0.16	0.07 ± 0.07	1.55
<i>S. partitus</i>	0.01 ± 0.02	-	0.03 ± 0.04	0.82 ± 0.34	0.86
<i>M. chrysurus</i>	0.03 ± 0.55	0.07 ± 0.04	0.06 ± 0.05	0.07 ± 0.16	0.23
<i>C. cyanea</i>	-	-	-	0.13 ± 0.13	0.13
<i>S. leucostictus</i>	0.01 ± 0.02	-	-	-	0.01
<i>S. planifrons</i>	0.01 ± 0.02	-	-	-	0.01
<i>S. diencaeus</i>	-	0.01 ± 0.02	-	-	0.01
TOTAL	0.55	0.58	0.58	1.09	2.8



**Figura 1.** Localización del sitio de Estudio (Arrecife “Little Reef.”) y la isla de San Andrés en el Caribe colombiano.



**Figura 2.** Patrón de distribución y abundancia media ( $X \pm SE$ ) de cuatro especies de Damiselas, en cuatro zonas del arrecife "Little Reef", Isla de San Andrés, Caribe colombiano.

**CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN DE BOSQUE  
SECO TROPICAL EN LA ESTACIÓN BIOLÓGICA  
EL VÍNCULO Y PARCHES VECINOS A SU ZONA DE  
AMORTIGUACIÓN - MUNICIPIO DE BUGA**

Daniel Cadelo Cabrera<sup>1</sup>, Germán Parra Valencia<sup>2</sup>

**RESUMEN**

Entre febrero y septiembre del 2005 se analizó la composición y la estructura de Bosque seco Tropical en el Valle del río Cauca, para las 3 unidades de vegetación en la Estación Biológica El Vínculo (B. Primario, B. Secundario y Matorral) y el bosque en La Hacienda La Campiña. Se realizaron muestreos de 600 m<sup>2</sup> de acuerdo a la metodología de Gentry (transectos de 50 x 2m) considerando todos los individuos con DAP  $\geq 2.5$  cm. Para la comunidad de Matorral se incluyó los individuos con DAP  $\geq 1$  cm. En total se registraron 63 especies, 49 géneros y 33 familias determinadas y una riqueza promedio de 29 spp con DAP  $\geq 2.5$  cm en cada sitio. Se encontraron diferencias contrastantes entre los 4 sitios estudiados a nivel estructural, y se observó un relación entre la estratificación de cada comunidad con respecto al grado de intervención y estado de regeneración natural en que se encuentra. La comunidad de B. Primario es la que presenta mayor área basal y altura de dosel, mientras que la comunidad de B. Secundario es la que presenta mayor riqueza de

---

<sup>1</sup> Ecólogo dadelo@hotmail.com

<sup>2</sup> Biólogo MSc Ecología gerparrav@gmail.com

especies considerando individuos con  $DAP \geq 2.5$  cm. La comunidad de Matorral pasa a ser la de mayor riqueza considerando los individuos con  $DAP \geq 1$  cm. Fabaceae, Myrtaceae, Rutaceae y Sapindaceae fueron las familias más diversas, mientras que *Pithecellobium* y *Zanthoxylum* fueron los géneros más diversos.

**Palabras Claves:** Bosque seco Tropical, estructura, composición.

### ABSTRACT

Between February and September of 2005, we analyzed the composition and structure of tropical dry forest in the Valle del Cauca, for the three vegetation units at the Estación Biológica El Vínculo (primary forest, secondary forest and scrub.) and the forest in Hacienda La Campiña. Samples were taken from 600 m<sup>2</sup> according to the methodology of Gentry (50 x 2m transects) considering all individuals with  $DBH \geq 2.5$  cm. For the community of Matorral included individuals with  $DBH \geq 1$  cm. In total, 63 species, 49 genera and 33 families and a certain average of 29 spp wealth with  $DBH \geq 2.5$  cm at each site. Contrasting differences were found between the 4 sites studied at the structural level, and there was a relationship between the stratification of each community regarding the degree of intervention and actual natural regeneration stage. The community of primary forest is the one with greater basal area and canopy height, while the community of secondary forest is the one with highest species richness considering individuals with  $DBH \geq 2.5$  cm. Scrub community becomes the most richly considering individuals with  $DBH \geq 1$  cm. Fabaceae, Myrtaceae, Rutaceae and Sapindaceae were the most diverse families, while *Pithecellobium* and *Zanthoxylum* were the most diverse genus.

**Key Words:** Tropical dry Forest, structure, composition.

## INTRODUCCIÓN

En Colombia el Bosque seco Tropical está considerado entre los tres ecosistemas más degradados, fragmentados y menos conocidos. Algunos estimativos señalan que de bosques secos a subhúmedos en nuestro país solo existe cerca del 1.5% de su cobertura original de 80.000 Km<sup>2</sup> (Etter 1993 en; IAVH 1997). En la actualidad son muy pocos los relictos de bosque remanente en zonas de vida secas. Los más conocidos en cuanto a literatura publicada son los de la costa del Caribe y los del valle geográfico del río Cauca (IAVH 1997).

En la actualidad, el Bosque seco Tropical se constituye en uno de los ecosistemas más amenazados en el geotrópico (Janzen 1983 en; IAVH 1997). Debido a la fertilidad de sus suelos ha sido punto de desarrollo de poblaciones humanas y objeto de una intensa transformación (Janzen 1983; Ceballos 1995 en; IAVH 1997). La vegetación original de esta zona ha sido transformada en gran parte por la expansión agrícola y ganadera, y los suelos se han degradado por las quemadas y sobreexplotación de los recursos. Su importancia es desconocida debido a que son considerados como zonas de baja diversidad.

El presente trabajo tuvo como objetivo caracterizar y comparar la flora de las unidades de vegetación que conforman la Estación Biológica El Vínculo (EBV) para establecer el grado de conservación en que se encuentra y a su vez compararla con la flora existente en el parche de bosque vecino a su zona de amortiguación, y así obtener la información para realizar el plan de manejo de la zona y generar proyectos de reforestación e implementación de corredores biológicos. Este trabajo hace parte del proyecto "Implementación de un corredor biológico en la zona amortiguadora del área de reserva de la EBV".

## ÁREA DE ESTUDIO

La Estación Biológica El Vínculo está localizada en el corregimiento El Vínculo a 3 Km. al sur del Municipio de Buga (Dpto. Valle del Cauca), sobre la carretera Panamericana que conduce a Cali. Está entre los 977 y 1150 m.s.n.m, y pertenece a la formación Bosque seco Tropical (Bs-T), según el sistema de formaciones vegetales de Holdridge (Parra y Adarve; 2000). Presenta una temperatura promedio anual de 25 °C y una precipitación promedio anual de 1.380 mm,



con una distribución bimodal de dos periodos secos (diciembre a febrero y julio a agosto), y dos lluviosos (marzo a mayo y septiembre a noviembre). Cuenta con zonas boscosas que se encuentran en distinto estado de regeneración natural debido a diferentes procesos de intervención antrópica que hubo en el pasado. Corresponden a unidades de vegetación que son: relicto de bosque primario intervenido (Bp-i), bosque secundario (Bs) y matorral (M), las cuales fueron evaluadas al igual que el parche de bosque ubicado en la Hacienda La Campiña (Bs-mi).

## METODOLOGÍA

Se muestrearon en total 0.24 ha (2.400 m<sup>2</sup>). Se distribuyeron en cuatro unidades de muestreo cada una de 600 m<sup>2</sup>, ubicadas en cada unidad de vegetación descritas anteriormente (relicto de bosque primario, bosque secundario y matorral), y la otra en el bosque vecino a la zona de amortiguación ubicada en la Hacienda la Campiña. Para el levantamiento de la vegetación se realizaron transectos de 50 m de largo por 2 m de ancho según la metodología de Gentry (1982 en; IAvH 2004). En total fueron 24 transectos, seis para cada unidad de muestreo, los cuales fueron ubicados al azar dentro de cada zona. Se censaron todos los individuos (árboles, arbustos, bejucos, lianas) cuyo tallo tenía un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2.5 cm. Para la zona de Matorral se tuvo en cuenta los individuos con DAP mayor o igual a 1 cm.

El análisis de la información se realizó mediante una evaluación de aspectos cuantitativos (abundancia, dominancia, frecuencia) como cualitativos (estructura espacial). La comparación entre las unidades de vegetación que conforman la Estación y el parche contiguo se trabajo mediante el índice de diversidad de Shannon & Weaver, similaridad de Bray Curtis, diagramas y perfiles estructurales de cada unidad de vegetación.

Se tuvo en cuenta la metodología propuesta por Rangel y Lozano (1986 en; Rangel y Velásquez 1997) para estimar la altura de cada individuo: Arbustivo (1.5 - 5 m); Subarbóreo o Arbolitos (5 - 12 m); Arbóreo Inferior (12 - 25 m); Arbóreo Superior (> 25 m).

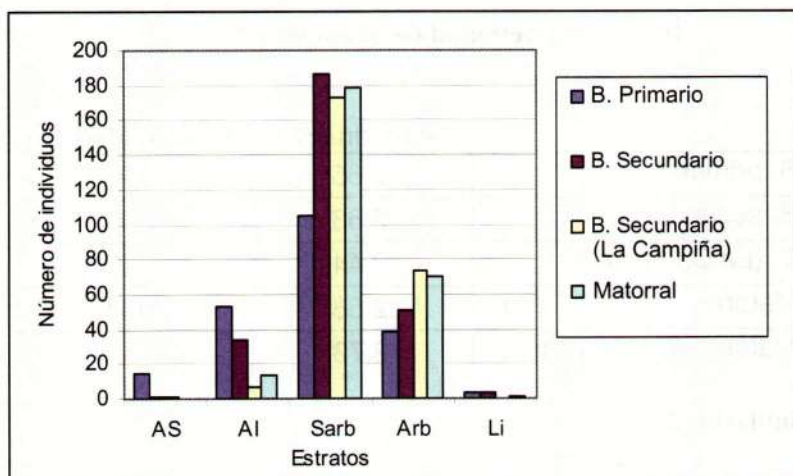
## RESULTADOS

### Riqueza y Densidad

En total se registraron 63 spp. El promedio de la riqueza por sitio es de 29 spp; Bosque Secundario es la que presenta un mayor número de especies con (33); le siguen Bosque Primario (28), Matorral (28) y el Bosque Secundario de la Hacienda La Campiña (25). Para Matorral el número de especies se incrementa a (40) es decir se aumenta en un 43 %, teniendo en cuenta individuos con DAP  $\geq$  1cm.

El número total de individuos es de 1007 con DAP  $\geq$  2.5 cm, siendo el promedio por sitio de 252 individuos en 600 m<sup>2</sup>.

De acuerdo al número de individuos por estrato (Fig. 1) se encontró que para el Subarbóreo se encuentra la mayor densidad de individuos para todos los sitios estudiados. La comunidad de Relicto de Boque Primario es la que presenta mayor densidad de individuos en los estratos Arbóreo Inferior y Superior. Incluyendo individuos con DAP  $\geq$  1 cm para la zona de Matorral, el estrato Arbustivo se incrementa en un 381.4 %.



**Figura 1.** Número de individuos por estrato, incluyendo individuos con D.A.P  $\geq$  2.5 cm.

De acuerdo al número de individuos por hábitos de crecimientos, se mostró que: incluyendo individuos con  $DAP \geq 2.5$  cm, el 76.3 % fueron árboles, el 17.9 % fueron arbustos y el 0.54 % fueron trepadores.

### Composición Florística

En total se registraron 33 familias de plantas determinadas y 2 indeterminadas. La familia con más especies fue Fabaceae con (6) spp, le siguen las familias Mimosaceae, Rutaceae y Sapindaceae con (4) spp, Asteraceae, Bignoniaceae, Myrtaceae, Rubiaceae con (3) spp, y Boraginaceae, Caesalpinaceae, Euphorbiaceae, Lacistemataceae, Malpighiaceae, Moraceae con (2) spp.

A nivel de géneros determinados se registraron 49 en las cuatro unidades de muestreo, siendo *Pithecellobium* y *Zanthoxylum* los más diversos con 3 spp cada uno. Le siguen *Eugenia* y *Lacistema* con 2 spp y el resto de géneros cada uno con 1 sp solamente.

### Diversidad

Comparando los sitios de acuerdo a su diversidad, se obtiene:

#### Índice de diversidad de Shannon y Equidad

	Shannon (H')	Uniformidad (E)
B. primario	2,65	0.79
B. secundario	2,68	0.77
B. (La Campiña)	2,44	0.76
Matorral ( $DAP \geq 2.5$ cm)	2.58	0.78
Matorral ( $DAP \geq 1$ cm)	2,73	0.74

### • Similaridad

Se generó un dendograma de similitud (Fig. 2) por medio de una matriz de datos con cada uno de los sitios trabajados, utilizando la abundancia de las especies. Esta matriz se corrió en el programa Biodiversity utilizando el índice de Bray - Curtis.

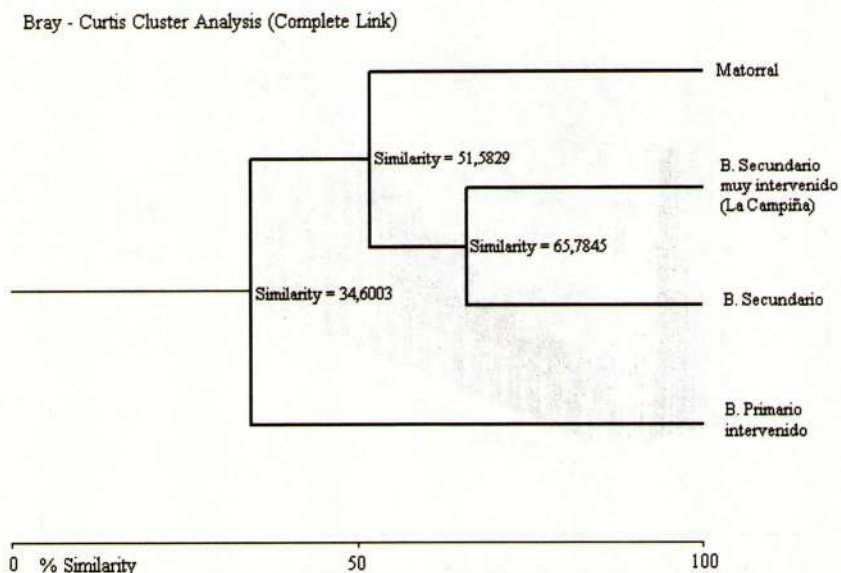
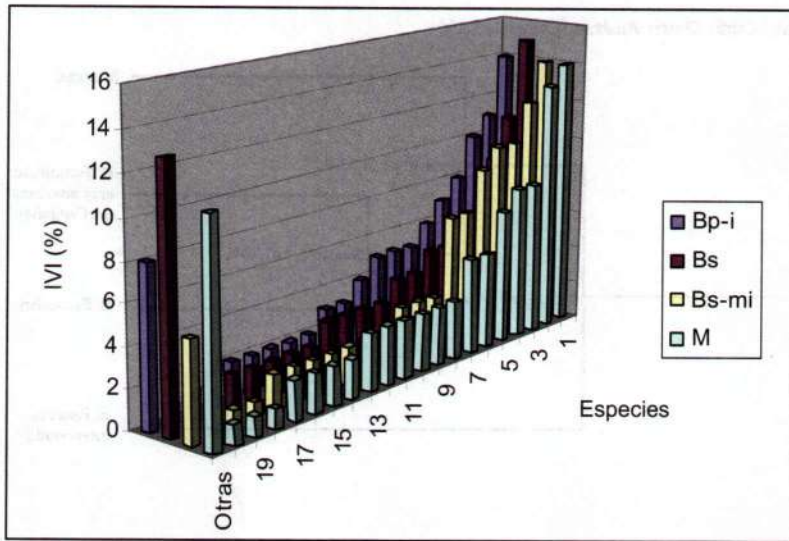


Figura 2. Dendrograma de similitud.

### Índice de Valor de Importancia (IVI)

Los resultados de este trabajo muestran que el bosque seco de la Estación Biológica El Vínculo en términos generales poseen una estructura y composición características de bosques secos en estado de recuperación. Por su parte el bosque de la Hacienda La Campiña presenta también una composición característica de bosque seco pero su estratificación es reducida debido al constante impacto de la ganadería. Las especies más importantes para todas las unidades de muestreo, de acuerdo al IVI calculado son: *Eugenia biflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Cytharexylum kunthianum*, *Achantocarpus nigricans*, *Brosimum utile* y *Licaria sp.* Solo las especies *E. biflora*, *C. kunthianum* y *Licaria sp.* han sido reportadas en los trabajos de Parra y Adarve (2000) como importantes para la EBV, y las especies *C. kunthianum* y *G. ulmifolia* en los trabajos de Sonia del Mar González y Wilson Devia (1994) para los relictos de bosque seco en el Jardín Botánico Juan María Céspedes en Tuluá.

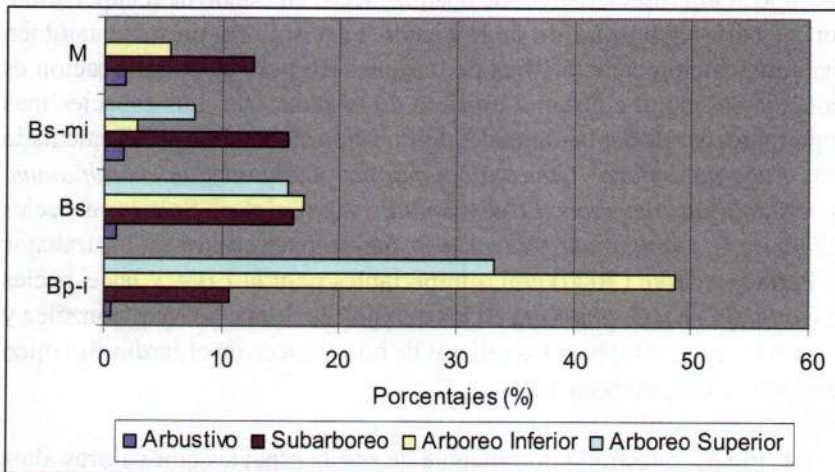
La (Fig.3) muestra la dominancia de pocas especies con valores altos de IVI, mientras que muchas especies con valores bajos de IVI.



**Figura 3.** Porcentaje de IVI de acuerdo a las primeras veinte especies para cada sitio.

**Diagrama Estructural**

El relicto de Bosque Primario es el que presenta mayores valores de cobertura para los estratos Arbóreo Inferior y Arbóreo Superior (Fig. 4). Para el estrato Subarbóreo se presenta un porcentaje de cobertura similar para todos los sitios, siendo este el de mayor importancia para M y Bs-mi.

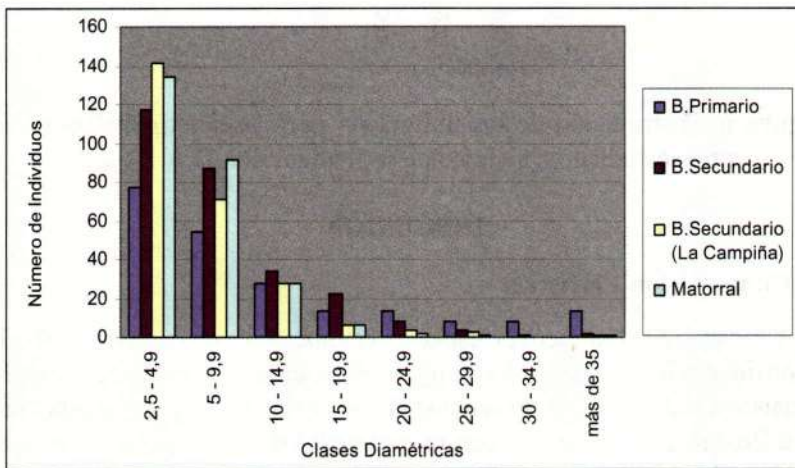


**Figura 4.** Diagrama Estructural.

### Clases Diamétricas

En la primera clase diamétrica (2,5 – 4,9) se ubican el 47 % del total de individuos; las localidades de Bs-mi (La Campiña) y M, fueron las más ricas en esta clase, mientras que Bp-i es la más pobre (Fig.5). En la segunda clase (5 – 9,9) se encuentran el 30 % del total, siendo las localidades de Bs y M las más ricas.

Para las clases mayores, (30–34,9) y (> 35) corresponden tan solo un 2% del total de individuos, siendo la localidad de Bp-i la de mayor importancia.

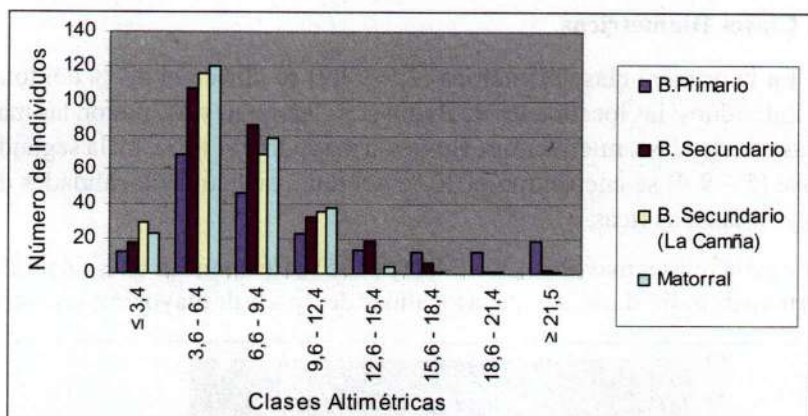


**Figura 5.** Distribución de los individuos por clases diamétricas en los sitios estudiados, incluyendo individuos con D.A.P  $\geq$  2.5.

### Clases Altimétricas

La clase más abundante para todos los sitios es la segunda (3.6 – 6.5) que incluye individuos pertenecientes a los estratos arbustivos y subarbóreo, los cuales representan el 41.2 % de todos los individuos; las localidades de Bs-mi (La Campiña) y M, fueron las más ricas en esta clases, mientras que Bp-i es la más pobre (Fig.6). En la tercera clase (6.6 – 9,5) que incluye únicamente el estrato subarbóreo representa el 28 % del total, siendo las localidades de Bs y M las más ricas. En total estas dos clases representan el 69.2 % de todos los individuos.

Para las clases mayores, con alturas que van desde los 12.6 mt hasta más de 21.6 mt, la comunidad de Bp-i es la que tiene mayor representatividad de individuos.



**Figura 6.** Distribución de los individuos por clases altimétricas en los sitios estudiados, incluyendo individuos con D.A.P  $\geq 2.5$ .

## DISCUSIÓN

### Composición Florística

Típicamente el número de especies en muestreos de parcelas de 0.1 ha y considerando solo individuos cuyos tallos tengan un DAP  $\geq 2.5$  cm, los remanentes en Colombia presentan valores de riqueza de plantas esperados para Bosque seco Tropical, con un promedio de 58.12 especies (Gentry 1996; en IAvH 1997).

Considerando individuos con DAP  $\geq 2.5$  cm en un área de (0.1 ha) y teniendo en cuenta las tres comunidades estudiadas (Relicto de Bosque Primario intervenido, Bosque Secundario y Matorral), se encuentran en total 46 especies pertenecientes a 29 familias. Este número aumenta a 50 especies en 31 familias considerando individuos con DAP  $\geq 1$  cm en (0.1 ha). Según esto, se puede concluir que el bosque de la Estación Biológica El Vínculo EBV se encuentra muy cercano dentro del rango sugerido lo que indica que el proceso de recuperación por más de 30 años ha sido satisfactorio. Por su parte en el bosque de la Hacienda La Campiña se encontró un total de 25 especies pertenecientes a 19 familias, en un área estudiada de 600 m<sup>2</sup>, concluyendo que el bosque secundario de la Hacienda la Campiña está muy por debajo del promedio sugerido indicando un alto estado de alteración. Este bosque con el valor más bajo de especies, se relaciona directamente con la constante actividad del ganado, ya que, a pesar de que existe una composición típica de especies de bosque seco, el desarrollo de individuos jóvenes es impedido comprometiendo el futuro del bosque.

La familia con mayor riqueza de especies fue Fabaceae seguida de Mimosaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Myrtaceae y Rubiaceae. Según la CVC (2002) las familias más representativas de bosque seco para el Valle del Cauca son las Leguminosas en primer lugar, seguida de Bignoniaceae, Rubiaceae, Sapindaceae y Euphorbiaceae, lo cual concuerda con los resultados obtenidos. Así mismo este mismo resultado lo registra Gentry (1996 en; Cruz 2002), IAvH (1997) y Mendoza (1999) siendo la familia de las leguminosas una de las más representativas de este tipo de bosques.

En total se encontraron 9 spp de bejucos y 15 individuos en la EBV pertenecientes a las familias Asteraceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Fabaceae y Sapindaceae, mientras que para la Hacienda La Campiña no se encontró ninguna especie.

Hubbell (1979 en; Cruz 2002) menciona que en estos bosques los bejucos son comunes. Son un importante componente estructural de estos ecosistemas y pueden alcanzar hasta 12 spp y 61 individuos con  $DAP \geq 2.5$  cm en 0.1 ha. Según los resultados obtenidos incluyendo estos individuos se encontraron 5 spp de bejucos y 7 individuos en la EBV repartidas de la siguiente manera; para la comunidad de Bosque Secundario (3 spp), Matorral (1 sp), y solo (1 sp) para Bosque Primario. Según estos valores, los sitios estudiados presentan una muy baja densidad de individuos de bejucos. Según este mismo autor en bosques tropicales la diversidad y densidad de bejucos pueden ser buenos indicadores del estado del mismo. En este estudio ninguna de las especies de bejucos logró tener un IVI lo suficientemente alto para considerarla importante. Esto refleja un estado de perturbación relacionado casi directamente por la presión antrópica que hubo anteriormente en la cual posiblemente las especies de bejucos fueron en su mayoría extinguidas en este lugar. Para el caso de la comunidad de Bs-mi se observa que la ausencia de especies de bejucos evidencia aun más el alto grado de intervención en que se encuentra.

Teniendo en cuenta 0.1 ha e individuos con  $DAP \geq 2.5$  cm, los resultados se compararon con otros estudios realizados en Bs-T (Tabla 1) en los que utilizaron la metodología de Gentry (1996; en Mendoza 1999). Se encontró que el número de especies encontrados en la EBV es mayor que en bosques secos subtropicales: Paraguay y en Argentina, pero están por debajo de sitios bien conservados como Guanacaste en Costa Rica, Chamela en México y Bolivia, así mismo en países tropicales como en Tarapoto - Perú, Capeira en Ecuador y en Venezuela. Inclusive los datos del Tolima y del Caribe colombiano presentan mayor número de especies que en la zona de estudio. Por su parte el bosque de La Campiña está muy por debajo del promedio sugerido.



**Tabla 1.** Comparación de la diversidad florística de los Bs del Valle del Cauca, con estudios realizados en otros bosques secos de Centro y Sur América con la metodología de Gentry (1996). Para La Campiña son 600 m<sup>2</sup> de área muestreada

Localidad	No. Familias	No. Especies	No. Individuos
Mexico (Jalisco)			
Chamela (Tierras altas 1)	37	91	399
Chamela (Tierras altas 2)	34	89	506
Chamelas (Arrovo)	46	103	453
Costa Rica			
Guanacaste (tierras altas)	22	53	437
Guanacaste (bosque de galería)	35	63	195
Argentina			
Salta	16	25	197
Riachuelo	27	47	451
Parque el Rev	27	86	395
Bolivia			
Chaquimavo La Paz	29	79	465
Santa Cruz	30	62	170
Quiabaca	27	86	395
Paraguay			
Fortín teniente Acosta (900 m)	+ 11	22	141
Fortín teniente Acosta (600 m)	+ 9	c.21	428
Venezuela			
Boca de Uchire	20	69	297
Est. Biológica los Llanos	+ 21	59	330
Blohm Ranch	31	68	306
Ecuador			
Capeica, Guayas	27	61	304
Perro Muerte	33	52	325
Perú			
Cerros de Amatape	29	57	401
Tarapoto	38	102	520
Colombia			
Galerazamba, Bolívar	20	55	396
Tayrona	31	67	67337
Los Colorados, Bolívar	41	121	534
Santo Tomás, Tolima	31	c.71	c.393
Coloso, Sucre	46	113	339
Cardonal, Tolima	31	60	555
Bremen, Tolima	29	55	597
Jardín Botánico de Tuluá	25	45	300
El Vínculo, Valle del Cauca	29	46	429
Hacienda La Campiña	19	25	254

## Diversidad

De acuerdo a los valores de Shannon & Weaver, se puede concluir que todos los sitios estudiados presentan una diversidad media en las cuales se evidencia un grado de alteración, ya sea actual y continuo como en el caso de la Hacienda La Campiña o acontecido en el pasado como sucede en la EBV.

El Bs es el que presenta mayor valor de diversidad seguido en orden de mayor a menor por Bp-i, M y por último el Bs-mi (La Campiña). Según los resultados de equidad todos los sitios presentan valores similares.

A nivel general la EBV presenta un índice de ( $H' = 2.95$ ), que comparándolos con los estudios realizados en el norte del departamento del Tolima (Tabla 3) se observa que tiene un valor más alto que en El Futuro y El Triunfo, pero menor que en El Cardonal y Bremen (Cruz; 2002).

Tabla 36. Comparación de los valores de diversidad de Shannon con estudios en el norte de Tolima.

Sitio	$H'$	El Vínculo	2.95
Cardonal	3.4	Triunfo	2.93
Bremen	3.17	Futuro	2.54

## Similaridad

Las comunidades con mayor semejanza son Bs y Bs-mi (La Campiña) con un porcentaje del 65.78 % de similaridad, y los de menor semejanza son entre Bp y M con tan solo un 34.6 %, seguido de Bp-i y Bs-mi (La Campiña) con un 36.75 % (Fig. 1). Estos resultados dan evidencia de la semejanza en la composición y abundancia de las especies entre comunidades que se encuentran en un determinado estado de regeneración o sucesión, ya que la comunidad de Matorral se asemeja más a las que presentan vegetación más joven (secundaria), que a la de Bp-i, esta a su vez se asemeja más a la comunidad de Bs. Esto indica una composición de especies de plantas particulares que caracterizan y dominan en cada estado de regeneración natural o sucesión, y por lo tanto confirma el recambio de las especies a través del tiempo.

## Índice de Valor de importancia

### Relicto de Bosque Primario Intervenido

Es el sector más conservado, ya que por historia cumplía la función de proteger el cause de las quebradas. Las primeras seis especies de mayor importancia ecológica constituyen el 56 % del total de IVI. Es un bosque desarrollado debido a que demuestra tener la mayor abundancia de individuos en los estratos Arbóreos Inferior y Superior entre todos los sitios estudiados con alturas que van desde los 15 hasta 30 mt, y también por presentar los estratos superiores con el mayor porcentaje de cobertura. A pesar de esto, en general, es un bosque que tiene tendencia a la homogeneidad por causa de la poca riqueza de especies raras encontradas y por la alta densidad de algunas otras más comunes. Esto puede deberse a que es una franja de relictos de bosque poco ancha y es influenciada por la vegetación más joven que la rodea.

Presentó 4 estratos, siendo el más importante el Arbóreo Inferior en cuanto a cobertura. Las especies más importantes de acuerdo al IVI más alto, en orden de mayor a menor: *Brosimum utile*, *Eugenia biflora*, *Licaria sp.*, *Cordia alliodora*, *Machaerium capote* y *Platymiscium pinnatum*.

### Bosque Secundario

Las seis primeras especies de mayor importancia ecológica constituyen el 52 % del total de IVI. Igualmente se presenta una homogeneidad a causa de la presencia de pocas especies muy abundantes y muchas especies poco abundantes. En general corresponde a un bosque que se encuentra en un estado de regeneración avanzada, en donde la mayor densidad de individuos se encuentra en el estrato Subarbóreo con alturas entre los 5 y 12 m.

Presentó 3 estratos principalmente, siendo el Arbóreo Inferior y el Subarbóreo los más importantes en cuanto a cobertura. Las especies más importantes de acuerdo al IVI, en su orden son: *Eugenia biflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Trichanthera gigantea* y *Achantocarpus nigricans*.

### Matorral

Las seis primeras especies de mayor importancia ecológica representan el 54.8 % del total de IVI. El índice de mezcla refleja un estado menos desarrollado (más joven) ya que fue el más alto con respecto a los otros sitios estudiados, representando 14 individuos por especie registrada, esto refleja más homogeneidad.

Presentó 3 estratos, siendo el Arbustivo el más denso y el Subarbóreo el más importante en cuanto a cobertura. Las especies más importantes de acuerdo al IVI, en orden de mayor a menor: *Eugenia biflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Zanthoxylum monophyllum* y *Licaria sp*, *Cytharexylum kunthianum* y *Amyris pinnata*.

### **Bosque Secundario muy intervenido (Hacienda La Campiña)**

Corresponde al sector más alterado. Las seis primeras especies de mayor importancia ecológica constituyen el 62 % del IVI total. El índice de mezcla indica un promedio de 10 individuos por cada especie. Por estas características y por ser el área con menor número de especies (25 spp) se puede concluir que es un bosque altamente homogéneo y esto puede ser, debido a la constante presencia del ganado que no permite el desarrollo de individuos jóvenes.

Presentó 3 estratos siendo el estrato Subarbóreo el más denso y el de mayor cobertura. Las especies más importantes de acuerdo al IVI, en orden de mayor a menor son: *Eugenia biflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Cytharexylum kunthianum* y *Achantocarpus nigricans*.

### **Clases Diamétricas**

Una gran parte de los individuos (47 %) se encuentra en la primera clase diamétrica (2.5 – 4.9 cm) y un 30 % de individuos se encontraron en la segunda clase diamétrica (5 – 9.9 cm), lo que indica que el 77 % del total de individuos (teniendo en cuenta solo individuos con  $DAP \geq 2.5$  cm) se ubican en estas dos clases diamétricas, evidenciando que la mayoría de individuos presenta troncos pequeños. Esta proporción de tallos pequeños y el alto número de individuos de arbolitos y arbustos muestra dos condiciones: primero, que las especies de árboles más dominantes están representadas en su mayoría por individuos juveniles, evidenciando así un estado de regeneración. Segundo, que existe una gran cantidad de individuos arbustivos.

Si se tienen en cuenta los individuos con  $DAP \geq 1$  cm para M, la clase diamétrica (2.5 – 4.9 cm) aumenta en un 212 % (285 individuos más) para este sitio, es decir que se incrementa considerablemente el número de individuos arbustivos, demostrando aún más el estado temprano de regeneración en que se encuentra esta comunidad.

## CONCLUSIONES

1. La metodología utilizada permite realizar un análisis de la composición y estructura de las comunidades vegetales que componen la EBV, así mismo como el bosque de La Campiña. Para la EBV tomando un área de (0.1 ha) de las (0.18 ha) que se muestrearon, sirvió para realizar un análisis comparativo con otros estudios en Colombia y con otros países en los que se utilizó la metodología de Gentry.

2. La metodología utilizada en este trabajo incluyendo individuos con  $DAP \geq 1$  cm para la comunidad de Matorral, muestra que el número de especies se incremento en un 43 % y el número de individuos un 52 %, permitiendo obtener datos más detallados sobre la estructura y riqueza.

3. Los resultados indican que existen diferencias en las características estructurales entre las comunidades estudiadas. Es decir que comunidades que se encuentran en estados diferentes de regeneración natural, presentaran una estructura distinta y particular. De esta manera, y considerando las alturas de dosel y coberturas de las especies, la comunidad de Bosque Primario refleja el mayor desarrollo, seguida de Bosque Secundario, Bosque Secundario en la Hacienda La Campiña y por último la de Matorral. Según esto y comparando las dos comunidades de vegetación secundaria se encuentra claramente que el bosque de La Campiña es el sitio más degradado mientras que por su parte la vegetación secundario en la EBV refleja una mejor condición de conservación debido precisamente a su estatus de protección que tiene actualmente.

4. El bosque más intervenido es el de la Hacienda La Campiña, por causa de la constante alteración por parte del ganado. Esto se evidencia claramente en la reducida estratificación y menor riqueza de especies.

5. Todas las comunidades presentaron un comportamiento similar en cuanto a la presencia de pocas especies muy abundantes (generalmente las dominantes, con altos valores de IVI) y muchas especies representadas por pocos individuos (generalmente con valores bajos de IVI). De esta manera el estado de conservación de las comunidades estudiadas dependen de la complejidad de su estratificación y el tamaño (con respecto a la altura, DAP, cobertura) de los individuos presentes que a su vez pueden dar un indicio del tiempo de desarrollo.

6. La diversidad fue mayor en la comunidad de Bosque Secundario con 2.68, seguida de Bosque Primario intervenido con 2.66. El sitio con menor índice de diversidad fue el bosque de la Hacienda La Campiña con 2.44. Para la zona de Matorral incluyendo individuos con  $DAP \geq 1$  cm, el índice aumenta a 2.74 debido a que permito encontrar una mayor variedad de especies.

7. Comparando las especies más importantes encontradas para cada unidad de vegetación en la EBV con estudios anteriores, no se registran las mismas especies, lo que indica un cambio gradual de la composición florística de cada comunidad, relacionado con el proceso de sucesión ecológica que sucede en el tiempo, desde que el área de estudio fue considerada como reserva o zona de protección

8. Las especies de mayor importancia ecológica, susceptibles para ser utilizadas en procesos de reforestación y unión de parches por medio de corredores biológicos son; *Eugenia biflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Cytherexylum kunthianum*, *Licaria sp*, *Zanthoxylum monophyllum*, *Amyris pinnata* y *Pithecellobium lanceolatum*, por ser las especies con mayor valor de IVI para la comunidad de Matorral, lo que indica que estas especies se adaptan bien en suelos compactados, por causa de la actividad ganadera en el pasado, y también por su abundancia y amplia distribución que así lo ratifican. Otras especies que pueden ser utilizadas son: *Achantocarpus nigricans*, *Machaerium capote* y *Brosimum utile* por ser abundantes y tener una amplia distribución en toda la zona de estudio, entre individuos jóvenes y adultos, revelando así su potencial para sobrevivir en distintas condiciones.

9. La estación Biológica El Vínculo después de un proceso de más de 30 años de recuperación, ha alcanzado niveles de riqueza de especies y diversidad iguales al promedio sugerido para bosques secos en Colombia, y casi tan altos como los de bosques tan conservados como los de Costa Rica.

## AGRADECIMIENTOS

En general al personal del INCIVA (Wilson Devia, Juan Adarve y Albeiro Cruz) por su colaboración; a la Fundación Universitaria de Popayán; a Diana y en especial a mi Madre y Padre por su paciencia e incondicional apoyo.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. 2001. Bosques secos y muy secos del Departamento del Valle del Cauca, Colombia. 72 p.
- Gentry, H.A. 1993. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú), with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International. Washington D.C.
- González, Sonia del Mar & Devia, Wilson. 1994. Caracterización fisionómica de la flora de un bosque seco secundario en el corregimiento de Mateguadua, Tuluá. *Cespedesia*, Vol 20; No 66; Diciembre 1994 – Diciembre 1995. pp 35 – 66.
- Instituto Alexander Von Humboldt. 1997. El Bosque seco Tropical en Colombia, en: M. Chávez N. Arango (eds). Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad de Colombia Tomo I. Ministerio del Medio Ambiente, PNUMA. Bogotá. pp 56- 71.
- Janzen, D. 1975. Ecology of plants in the tropics. The institute of biology 41 queen's Gate London. 66 pp.
- Mendoza, H. 1999. Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical en la región Caribe y el Valle del río Magdalena. *Caldasia*, No 21; Vol 1.
- Murphy, P & A, Lugo. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Ann. Ev. Ecology System*. 17: 67-68.
- Parra, G. y Ardave, J.B. 2000. Aspectos ecológicos de las comunidades vegetales de la Estación biológica El Vínculo. *Cespedesia*, Vol 24; No. 75 – 78; Diciembre 2000 – Enero 2001. pp 39 – 68.
- Rangel J, O., P. Lowy y M. Aguilar. 1997. Colombia diversidad biótica II: Tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; Ministerio del Medio Ambiente, IDEAM. CINDEC. Santa fé de Bogotá. 436 p.
- Rangel J. O. y A. Velásquez. 1997. Métodos de estudio de la vegetación, pp 59 –87, en: J.O. Rangel, P.D. Lowy, y M. Aguilar (eds). Colombia diversidad biótica II. Tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales; Universidad Nacional de Colombia; CINDEC, IDEAM. Bogotá.
- Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.

## Anexo 1

### Listado de especies totales encontradas

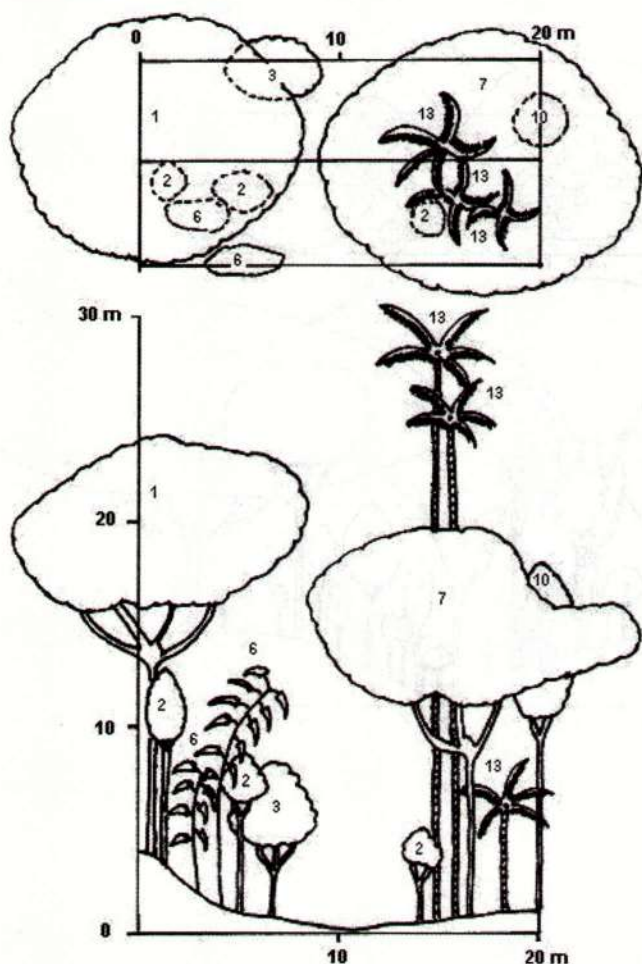
#	Familia	Género	Especie	Nombre Común
1	Acanthaceae	Trichanthera	<i>Trichanthera gigantea</i>	Nacedero
2	Achatocarpaceae	Achantocarpus	<i>Achatocarpus nigricans</i>	Totocal
3	Anacardiaceae	Anacardium	<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí
4	Annonaceae	Annona	<i>Annona muricata</i>	Guanábano
5	Apocynaceae	Thevetia	<i>Thevetia sp.</i>	Cababuya
6	Arecaceae	Syagrus	<i>Syagrus sancona</i>	Palma zancona
7	Asteraceae		<i>Indeterminada sp 4.</i>	
8	Asteraceae		<i>Indeterminada sp 8.</i>	
9	Asteraceae	Vernonia	<i>Vernonia sp.</i>	Olivón
10	Bignoniaceae		<i>Indeterminada sp 1.</i>	
11	Bignoniaceae		<i>Indeterminada sp 7.</i>	
12	Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda caucana</i>	Gualanday
13	Bombacaceae	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba
14	Boraginaceae	Cordia	<i>Cordia alliodora</i>	Nogal cafetero
15	Boraginaceae	Heliotropium	<i>Heliotropium sp.</i>	
16	Caesalpinaceae	Bauhinia	<i>Bauhinia variegata</i>	Casco buey
17	Caesalpinaceae	Senna	<i>Senna spectabilis</i>	Flor amarillo
18	Capparidaceae	Capparis	<i>Capparis amplisima</i>	Chucho
19	Erytroxylaceae	Erytroxylon	<i>Erytroxylon coca</i>	coca montañera
20	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton gossypifolius</i>	Sangre de drago
21	Euphorbiaceae	Euphorbia	<i>Euphorbia cotinifolia</i>	Lechozo
22	Fabaceae	Centrocema	<i>Centrocema sp.</i>	
23	Fabaceae	Gliricidia	<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón
24	Fabaceae		<i>Indeterminada sp 3.</i>	
25	Fabaceae		<i>Indeterminada sp 6.</i>	
26	Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium capote</i>	Siete cueros
27	Fabaceae	Platymiscium	<i>Platymiscium pinnatum</i>	
28	Indeterminada 2.		<i>Indeterminada sp 2.</i>	
29	Indeterminada 5.		<i>Indeterminada sp 5.</i>	
30	Lacistemataceae	Lacistema	<i>Lacistema aggregatum</i>	



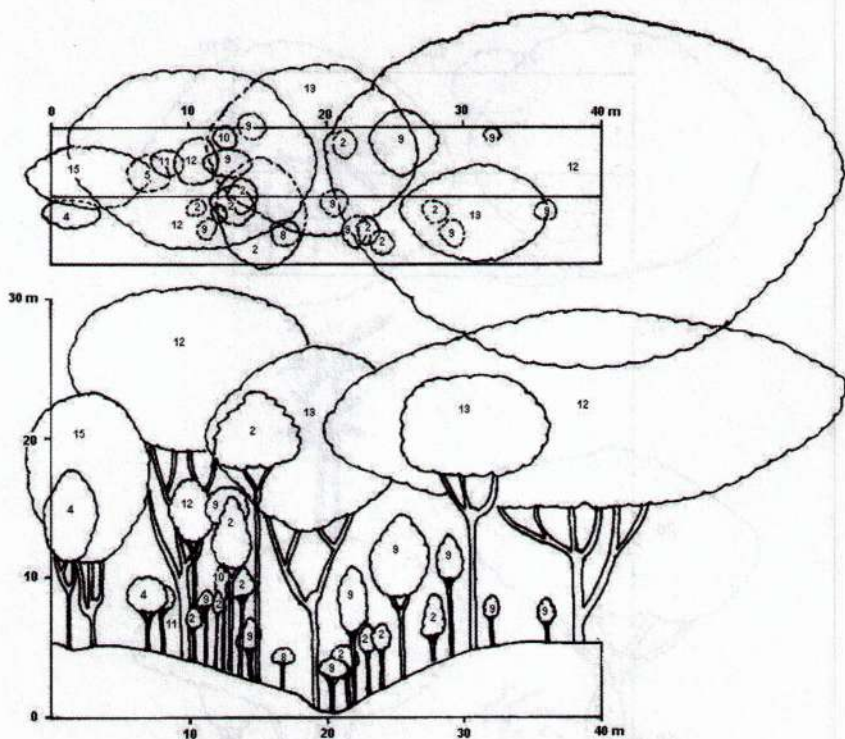
#	Familia	Género	Especie	Nombre Común
31	Lacistemataceae	Lacistema	<i>Lacistema sp.</i>	
32	Lauraceae	Licaria	<i>Licaria sp.</i>	Aguacatillo
33	Malpighiaceae	Bunchosia	<i>Bunchosia pseudonitida</i>	
34	Malpighiaceae	Malpighia	<i>Malpighia glabra</i>	Huesito
35	Meliaceae	Trichilia	<i>Trichilia pallida</i>	Trompillo
36	Mimosaceae	Enterolobium	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero
37	Mimosaceae	Pithecellobium	<i>Pithecellobium dulce</i>	Chiminango
38	Mimosaceae	Pithecellobium	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Espino de mono
39	Mimosaceae	Pithecellobium	<i>Pithecellobium saman</i>	Samán
40	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum utile</i>	Gúaimaro
41	Moraceae	Ficus	<i>Ficus glabrata</i>	Higuerón
42	Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia biflora</i>	Arrayán
43	Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia sp.</i>	Arrayán
44	Myrtaceae	Psidium	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo
45	Nictaginaceae	Neea	<i>Neea sp.</i>	
46	Piperaceae	Piper	<i>Piper sp.</i>	
47	Poaceae	Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	Guadua
48	Rubiaceae	Coffea	<i>Coffea arabiga</i>	Café
49	Rubiaceae	Genipa	<i>Genipa americana</i>	Jagua
50	Rubiaceae	Hamelia	<i>Hamelia patens</i>	
51	Rutaceae	Amyris	<i>Amyris pinnata</i>	Ciprés de estacón
52	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum monophyllum</i>	Justa razón
53	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum pterota</i>	Uña de gato
54	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum rhoifolia</i>	Tachuelo
55	Sapindaceae	Allophylus	<i>Allophylus sp.</i>	
56	Sapindaceae	Cupania	<i>Cupania cinerea</i>	Mestizo
57	Sapindaceae	Dodonea	<i>Dodonea sp.</i>	
58	Sapindaceae	Sapindus	<i>Sapindus saponaria</i>	Chambimbe
59	Smilacaceae	Smilax	<i>Smilax sp.</i>	
60	Sterculiaceae	Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Gúacimo
61	Ulmaceae	Trema	<i>Trema micrantha</i>	Zurrumbo
62	Urticaceae	Urera	<i>Urera sp.</i>	Ortiga
63	Verbenaceae	Cytharexylum	<i>Cytharexylum kunthianum</i>	Palo blanco

### Anexo 9. Perfiles de vegetación

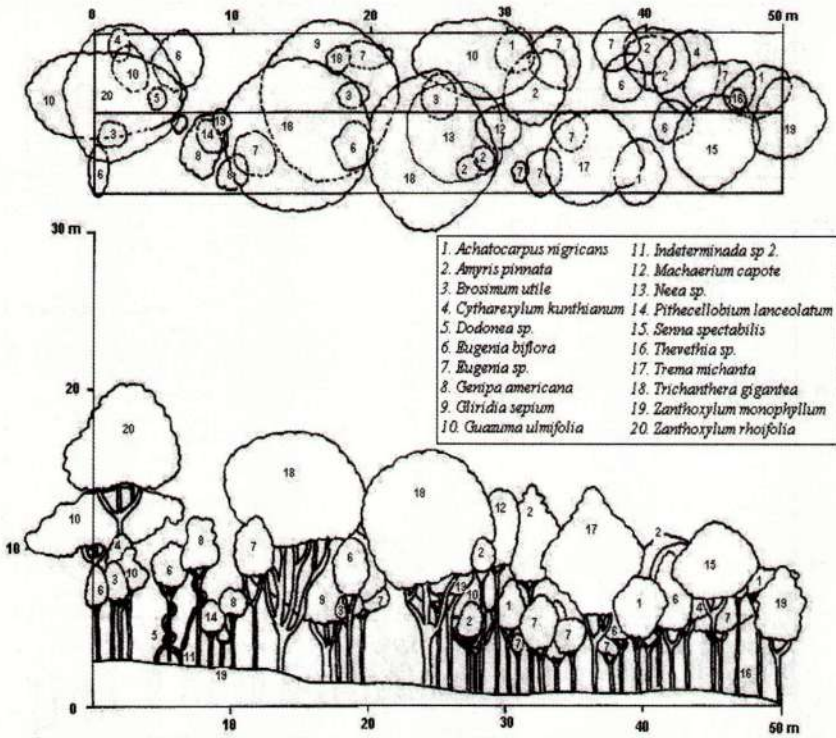
#### Bosque Primario



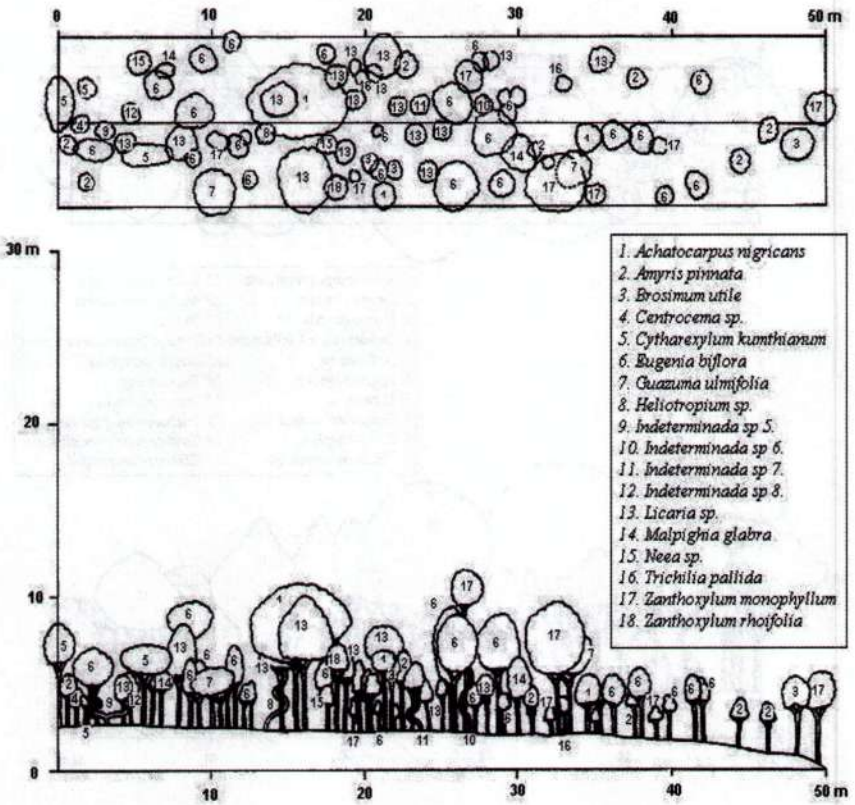
- |     |                              |
|-----|------------------------------|
| 1.  | <i>Anacardium excelsum</i>   |
| 2.  | <i>Erosimum utile</i>        |
| 3.  | <i>Cupania cinerea</i>       |
| 4.  | <i>Eugenia biflora</i>       |
| 5.  | <i>Eugenia sp.</i>           |
| 6.  | <i>Guadua angustifolia</i>   |
| 7.  | <i>Guazuma ulmifolia</i>     |
| 8.  | <i>Hamelia patens</i>        |
| 9.  | <i>Licaria sp.</i>           |
| 10. | <i>Machaerium capote</i>     |
| 11. | <i>Neea sp.</i>              |
| 12. | <i>Platymiscium pinnatum</i> |
| 13. | <i>Sapindus saponaria</i>    |
| 14. | <i>Syagrus sancona</i>       |
| 15. | <i>Zanthoxylum rhoifolia</i> |



## Bosque Secundario



**Matorral**



**CORONADO: MÁS ALLÁ DE LA ARQUEOLOGÍA  
PREVENTIVA Y DEL RÓTULO MALAGANA EN  
EL MUNICIPIO DE PALMIRA**

Gustavo Adolfo Cabal Martínez<sup>1</sup>

**RESUMEN**

Este artículo presenta los resultados obtenidos en el desarrollo del trabajo de grado: “*Heterogeneidad y centralización en la suela plana del Valle del Cauca: El Cementerio prehispánico de Coronado*”, realizado por el autor para optar al título de Antropólogo en la Universidad del Cauca, la tesis utiliza los estudios realizados por el INCIVA entre 1998 y 1999 en el cementerio prehispánico de Coronado en la cabecera municipal de Palmira, sitio de inhumación de individuos de la denominada cultura Malagana. El artículo muestra algunas conclusiones de los análisis estadísticos realizados entre varios elementos de los ajuares de las tumbas del cementerio, relacionándolos con las categorías de sexo y edad.

**Palabras Claves:** Cambio Cultural, Heterogeneidad, Centralización, Cultura Malagana, Cementerio Prehispánico.

---

<sup>1</sup> Investigador Asociado INCIVA

## ABSTRACT

This article presents the results obtained in the development of the work of grade: "Heterogeneity and centralization in the flat sole of the Valley of the Cauca: Coronado's pre-Hispanic Cemetery", accomplished for the author to achieve for the Anthropologist title at the University of Cauca, the thesis uses the studies accomplished by the INCIVA among 1998 and 1999 at Coronado's pre-hispanic cemetery in Palmira's municipal top part, individuals place of inhumation of named Malagana culture. The article show some conclusions of statistical analysis accomplished among several elements of the trousseaus of the tombs of the cemetery, relating them to the categories of sex and age.

**Key Words:** Cultural Change, Heterogeneity, Centralization, Malagana Culture, Pre-Hispanic Cemetery.

### Breve recuento del encuentro

Entre los meses de febrero de 1998 y septiembre de 1999, se realizaron los trabajos de campo de un cementerio prehispánico ubicado en la cabecera municipal de Palmira, en el sector conocido como Coronado, este sitio apareció de manera fortuita cuando los propietarios de un baldío decidieron evitar la entrada de volquetas que usaban el terreno como botadero de escombros, realizando una zanja. Durante la excavación de la zanja se encontraron restos humanos, que fueron guaqueados por buscadores de tesoros, estos buscadores de tesoros han aparecido o resurgido en el panorama social de la ciudad de Palmira, después de la aparición del sitio arqueológico de Malagana, en el corregimiento de El Bolo en 1992. Malagana es un lugar en el que se encontró quizá el cementerio prehispánico más grande y suntuoso del siglo XX en Colombia, y que por distintas razones considero la vergüenza más grande de la arqueología colombiana del pasado siglo.

Con los antecedentes de Malagana solo unos años antes, sitio que al parecer se seguía gaaqueando en el momento de comenzar las labores en Coronado, se comenzó a rescatar el cementerio arqueológico (evitar el saqueo y obtener información científica), todo esto coordinado por el INCIVA, con la participación científica de otras entidades de carácter nacional (Universidad Nacional, Banco de la República, ICANH), con el respaldo de la Alcaldía del municipio de Palmira y de la Policía Nacional, que velaba por la seguridad del sitio, para que no se convirtiera en un Malagana chiquito en el caso de que aparecieran ajuares suntuosos o ricos en piezas susceptibles de ser comercializadas a altos precios.

Coronado fue el segundo cementerio temprano excavado en la parte plana del Valle del Cauca, el primero fue Malagana; estos dos sitios presentan algunas regularidades en los patrones de enterramiento y en algunos de los ajuares detectados en las tumbas excavadas, los dos son lugares de enterramiento temporalmente cercanos. Antes de la excavación de Malagana, no existían reportes científicos de sitios tempranos en este sector del Valle del Cauca, es por esto que los vestigios encontrados se nominaron como Malagana, hacienda en donde apareció el cementerio en 1992. El cementerio prehispánico de Coronado posteriormente encontrado y cercano temporalmente, espacialmente y al parecer culturalmente, se nominó como perteneciente a la misma categoría cultural, es decir ahora podría suponerse como el **Cementerio Malagana de Coronado**.

En años posteriores se han detectado más sitios de enterramiento temprano en el Valle del Cauca, es decir que ha aumentado el registro de lo Malagana para el Valle del Cauca, hoy se conocen los siguientes sitios:



**Cuadro 1.** Fechas y georeferencia de los sitios Malagana excavados.

SITIOS MALAGANA			
SITIO	GEOREFERENCIA <sup>1</sup>	FECHAS <sup>2</sup>	AÑO EXCAVACIÓN
MALAGANA	876.000 N 1.081.000 E	485 a.C -465 a. C 290 - 320 d.C	1992-1994
CORONADO	884.540 N 1.085.050 E	385 a.C - 25 d.C 120 - 435 d.C	1998-1999
EL CERRITO (La Cristalina)	900.800 N 1.083.400 E	790 a.C - 20 d.C 350 .- 690 d.C	2000-2001
SANTA BÁRBARA	881.900 N 1.085.800 E	No hay fechas	2001-2003
EL ESTADIO	881.200 N 1.075.200 E	230 - 410 d. C	2001-2006
EL SEMBRADOR	880.900 N 1.087.200 E	210 a.C - 230 d.C	2004-2005

<sup>1</sup> Interpolado de los respectivos informes de campo de acuerdo a la ubicación de la convención en el plano.

<sup>2</sup> Tomadas de Rodríguez, José Vicente, et al, 2005: 56). Se escriben las dataciones extremas para cada sitio, de acuerdo a la calibración mostrada en el libro.

## Aportes del cementerio de Coronado

El descubrimiento de estos eventos arqueológicos dentro de un sector fisiográfico que otrora se consideró inundado y sin posibilidad de albergar este tipo de actividad humana hasta después del siglo XI de nuestra era, le ha permitido a los arqueólogos generar nuevas ideas y construcciones teóricas, para explicar estos eventos con el contexto local y regional.

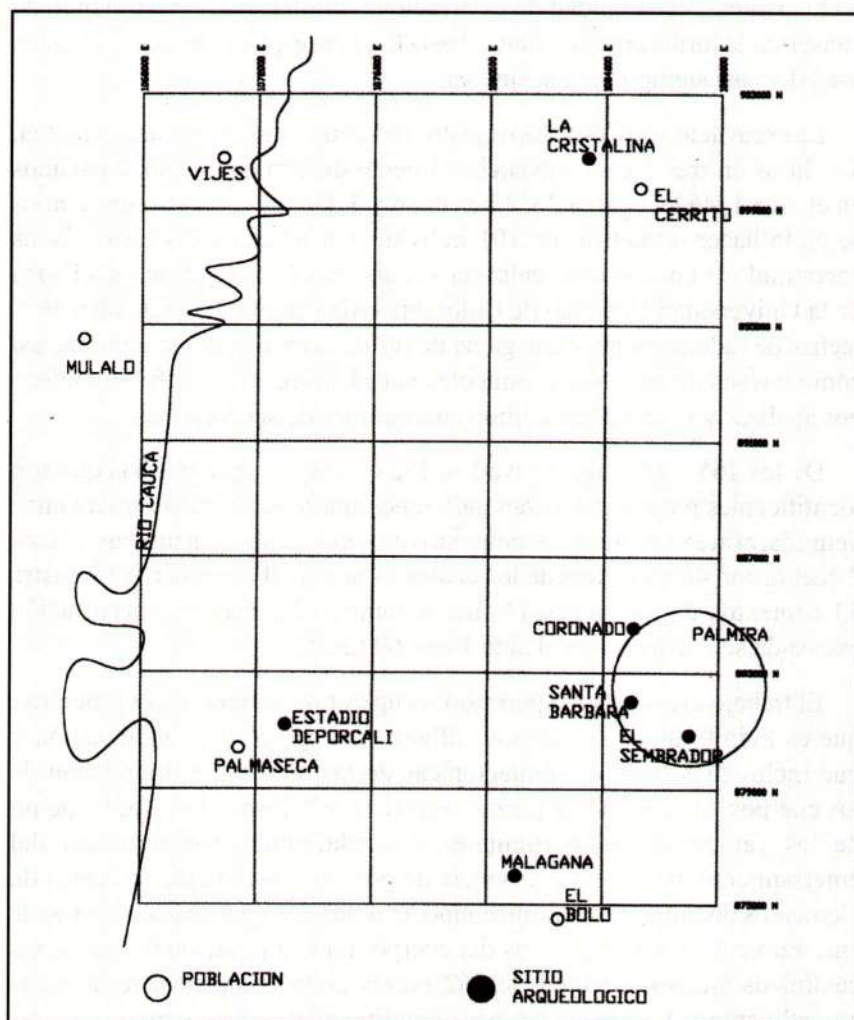


Figura 2

Aunque surgidos de la arqueología preventiva, todos los trabajos de los sitios tempranos en el Valle del Cauca, permiten proteger el patrimonio y generar datos para que los proyectos de investigación científica puedan desarrollarse y comprender los eventos y procesos sociales prehispánicos, que hacen parte de la historia local y regional.

La finalidad del trabajo en el cementerio prehispánico de Coronado fue rescatar la mayor cantidad de sitios representados básicamente por tumbas prehispánicas, cada unidad de excavación o tumba se excavó tratando de conservar la forma arquitectónica, hasta llegar al espacio del cuerpo (restos óseos) y casi siempre de los ajuares.

La excavación de Coronado registró 165 contextos denominados tumba, divididos en tres áreas convencionalmente determinadas: 86 excavados en el área 1, 46 en el área 2 y 33 en el área 3. De los contextos excavados se pudo hacer un conteo de 101 individuos a partir de los restos óseos encontrados, conteo que se realizó en el Laboratorio de Antropología Física de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Existen además, 5 fechas de radiocarbono y una gama de restos carbonizados y semillas, así como huesos de animales y caracoles por identificar. También hay líticos por analizar y muestras de carbón susceptibles de ser fechadas.

De los 165 contextos excavados, 112 corresponden a tumbas que son identificables porque presentan individuo, ajuar y/o forma arquitectónica definida, el área 1 presenta 86 contextos de los cuales 69 son tumbas, el área 2 cuenta con 46 contextos de los cuales 29 son tumbas y el área 3 registra 33 contextos de los cuales 14 fueron tumbas. La mayor concentración excavada se encuentra en el área 1 con 69 tumbas.

El trabajo arqueológico permitió recuperar un variado ajuar funerario, que es todo lo que acompaña al difunto en el proceso de inhumación y que incluye las formas arquitectónicas de las tumbas, la orientación de los cuerpos, la cantidad de piezas cerámicas y la dispersión y agrupación de las características particulares de cada tumba (profundidad del enterramiento, presencia o ausencia de pozo o antecámara, presencia de elementos distintos a la cerámica, tipo de relleno, etc.) y de los patrones de enterramiento y características del cuerpo. La recuperación de artefactos cerámicos alcanzó un total de 162 piezas entre completas, restauradas parcialmente y fragmentadas pero identificables; esto incluye cuencos, alcarrazas, cántaros, figuras zoomorfas, figuras antropomorfas, silbatos, volantes de huso, vasos.

Todos estos datos en conjunto permiten construir distribuciones entre los diferentes grupos que se construyen a partir de la información obtenida de los restos óseos encontrados en el cementerio de Coronado.

### **Algunos elementos utilizados para el análisis de Coronado**

Hay dos formas cerámicas muy recurrentes en el cementerio prehispánico de Coronado, estas dos formas bastante diferenciadas no se encuentran simultáneamente en ninguna tumba, es decir nunca hacen parte del mismo ajuar funerario. Estas piezas son:

1. Cuenco café, semiglobular, de borde evertido, labio plano, con una doble hilera de impresión circular en la cara interna del borde y en la cara externa bajo el cuello; también se cumple que ninguna de las variantes de esta pieza, como con una sola hilera de impresión circular, o puntos, etc; en ningún caso aparece conjuntamente con las piezas del otro tipo de cuenco. Todos los cuencos acampanados suman 19 piezas.



**Cuenco, Área 1, Tumba 5, No. de Inventario 228**

2. Cuenco rojo, semiglobular, restringido, de borde invertido, labio plano. Algunos presentan pintura tanto en cara externa como interna. Este tipo cerámico es la base de otras formas existentes en Coronado y que constituyen tipos diferentes. Es el tipo de vasija más abundante en Coronado, aparecen 19 piezas de este tipo.



**Cuenco, Área 2, Tumba 45, No. de Inventario 1447**

Aparte de estas dos formas cerámicas, fue posible detectar en el cementerio de Coronado otros elementos que se relacionaron con estas formas cerámicas, estas otras características son: ***Orientación del cuerpo, Inclinación del cuerpo, Tipos cerámicos, Cantidad de piezas cerámicas por tumba, Deformación craneal, Posición de la tumba en el cementerio, Presencia o ausencia de cuentas de cuarzo, Presencia o ausencia de cuentas de lidita, Presencia o ausencia de caracoles marinos, Presencia o ausencia de oro.***

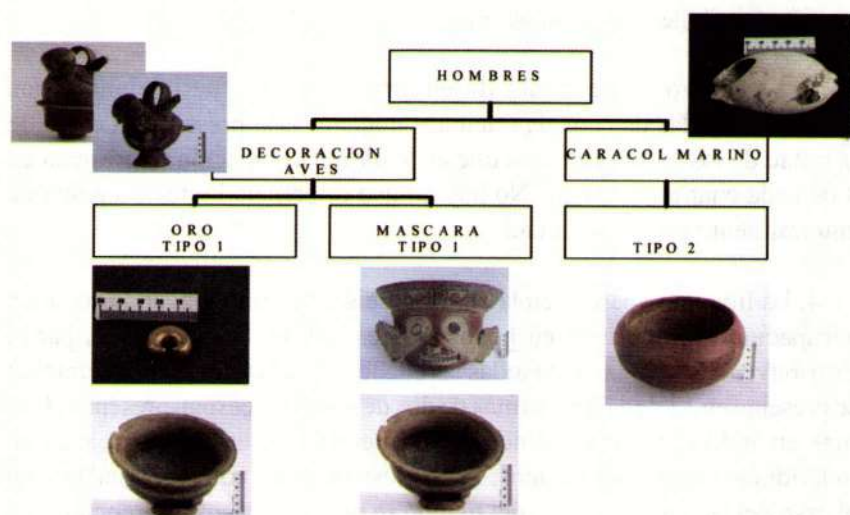
Al asociar estas características con ***el Sexo y la Edad***, se pueden construir patrones de comportamiento en el cementerio, es decir nos permite intuir como se relacionaban los individuos de acuerdo a su sexo y edad (grupos) con los diferentes elementos materiales, además comparar como cambia la relación de los elementos materiales con cada grupo (como cambian de acuerdo a la edad, al sexo o al sexo en determinada edad, también comparar los sexos en las mismas edades). Estas comparaciones constituyen un método de análisis sencillo y eficiente para los sitios en los que sea posible acceder a la construcción de grupos, como es el caso de los cementerios en los que aparecen restos óseos susceptibles de ser identificados.

Algunos resultados obtenidos de la asociación de los elementos anteriormente descritos mostró que:

1. La Orientación del cuerpo, Inclinación del cuerpo, Cantidad de piezas cerámicas por tumba, Deformación craneal, Posición de la tumba en el cementerio, Presencia o ausencia de cuentas de cuarzo, Presencia o ausencia de cuentas de lidita; se encuentran distribuidas en la población de forma bastante indiferenciada entre diferentes grupos de edad y sexo.

2. Existen algunos elementos que se asocian únicamente a individuos de sexo masculino, como por ejemplo algunas vasijas cerámicas que presentan decoración ornitomorfa ya sea realista o estilizada, máscaras en cerámica, caracoles marinos y algunos objetos en oro.

3. Algunos elementos aparecen conjuntamente en diversas tumbas y nunca se asocian con otros elementos:



### Los elementos varían en el tiempo

El cementerio de Coronado además de aportar datos para comparar grupos, permite comparar conjuntos de tumbas y el comportamiento de los grupos para cada uno de estos conjuntos de tumbas, ya que existen fechas de radiocarbono que nos permiten construir una temporalidad y explorar algunos cambios de los patrones de asentamiento en el tiempo.

Algunos resultados obtenidos de la asociación de los elementos utilizados para el análisis y la temporalidad mostró que:

1. La posición norte – sur predomina en las concentraciones más antiguas del cementerio pero en la más tardía comienza a predominar la posición este – oeste, además solo en esta aparece la posición sur – norte. La posición norte – sur está más asociada a la categoría masculino y en la más tardía de las concentraciones la posición sur - norte se asocia solo a lo masculino; este patrón de enterramiento nos da una idea de cambio en el tiempo de las orientaciones asociadas al sexo en el transcurso del tiempo.

2. La inclinación es otro marcador posible de temporalidad, ya que aumenta la proporción de individuos inclinados en el final del tiempo de uso del cementerio y disminuye la proporción de individuos horizontales al ser inhumados. Sin embargo no hay diferenciación por cohortes de edad en ninguna de las tres agrupaciones.

3. El cuarzo como pauta de enterramiento se fue haciendo más recurrente, en las dos concentraciones iniciales está presente en cerca de la mitad de los casos, mientras que en la última agrupación se presenta en 3 de cada cuatro contextos. No hay un uso diferenciado de esta pauta de enterramiento por sexo o edad.

4. La lidita no aparece en la concentración más antigua, en la segunda agrupación está presente en pocos ajuares, 10 de 48 (una quinta parte) distribuyéndose a lo largo de todas las edades. Para la tercera concentración se presenta en 12 de 17 casos (más de dos de cada tres casos), presentándose más en individuos masculinos que femeninos, y en los dos casos en individuos menores de 20 años. Es interesante notar como al igual que en el caso del cuarzo, a lo largo del tiempo se presentan usos diferenciales en cuanto a pautas de enterramiento.

5. El caracol marino se asocia sólo a individuos masculinos. En la concentración más antigua el caracol marino se encuentra asociado a 2 individuos masculinos mayores de 30 años. En la segunda agrupación el caracol marino se encuentra asociado a 2 individuos masculinos uno en la cohorte 25 a 30 años y otro en la cohorte 35 a 40 años. En la última agrupación se encuentra asociado a 1 individuo masculino en la cohorte de 0 a 5 años.

6. Los únicos individuos que presentan oro como ajuar son los masculinos. En la segunda agrupación, se encuentran 3 individuos que presentan oro como ajuar de 80 en total, los 3 individuos mayores de 30 años. En la última concentración existe un individuo masculino de menos de 5 años con oro.

7. Las formas cerámicas cambian en proporción a lo largo del tiempo, los cuencos y alcarrazas aparecen al final del periodo de utilización del cementerio de forma muy proporcionada, inicialmente aparecían más cuencos que alcarrazas, en la última agrupación las alcarrazas están en todos los grupos de edad, antes solo acompañaban a individuos mayores de 25 años.

### **Socialmente los seres humanos siempre se diferencian**

En toda sociedad los individuos están organizados en grupos y calificados en categorías, es decir que sus congéneres consideran que tienen algo en común, ej: parentesco, sociedad secreta (Mair, 1973).

La primera división que existe entre los seres humanos se da a nivel biológico y es la diferenciación por sexos (aunque esta se matiza culturalmente), esta división por sexos genera roles diferenciales en los individuos (Mair, 1973).

La segunda división se presenta de acuerdo a la edad de los individuos, esta división considera generalmente a los grupos por su edad social (personas que han superado ciertos estados de iniciación), esta diferenciación en conjunto con la diferenciación por sexo, determina generalmente la asignación de roles políticos y rituales (Mair, 1973).

La diferencia por la edad crea normas de precedencia y respeto hacia miembros de la sociedad, esto es lo que podría denominarse una clasificación por orden de rango. En este mismo sentido se presentan relaciones sociales ranqueadas con respecto a líneas de descendencia y más complicados (Mair, 1973).



Existen otras diferenciaciones creadas en las sociedades humanas, a partir de las actividades sociales que requieren especialización, coordinación y dirección. El nivel de especialización que se genera, muchas veces se convierte en hereditario (incluso en el nivel de coordinación), en algunas ocasiones las actividades de coordinación llevan a los coordinadores a poseer un cargo que le permite gozar de un rango diferenciado socialmente (poder y prestigio, como en algunos casos de las diferenciaciones anteriores) y económico (bienes de consumo) (Lévi-Strauss, 1973).

La diferenciación última que mostramos aquí, puede hacerse mayor, lo que da origen a la estratificación social, esta estratificación social requiere ser mantenida en orden y genera instituciones y grupos muy especializados (Lévi-Strauss, 1973).

Dentro del esquema evolutivo propuesto por Service (1993), las bandas y tribus (sociedades simples) cumplen con las diferencias iniciales y en las jefaturas y estados (sociedades jerárquicas) se presentan tanto los niveles iniciales como los de diferenciación estratificada.

La estratificación genera una situación social en la que miembros diferentes de una sociedad disfrutan derechos diferenciados de acceso a productos para las necesidades básicas (Fried, 1978).

La diferencia entre sociedades igualitarias y estratificadas es que en las igualitarias opera el principio de diferenciación para los miembros con habilidades similares, pero estas condiciones están desprovistas de poder económico o político privilegiado; en las sociedades estratificadas algunos miembros tienen acceso irrestricto a los medios para la subsistencia, mientras otros, tienen impedimento en su acceso a los mismos recursos fundamentales (Fried, 1960).

En este artículo se expresan algunas pequeñas características diferenciales de los grupos que conforman el cementerio prehispánico de Coronado, y cómo algunas de estas características varían en el tiempo. Solo un análisis más puntual de estos patrones detectados, puede allanar el camino en la explicación de cómo se presentan asociadas las categorías sociopolíticas de la sociedad que inhumó sus muertos en Coronado, con los objetos que dispuso en sus tumbas; claro está, partiendo del supuesto de que los contextos funerarios y sus ajueres expresan las relaciones y diferencias que los individuos presentaron en vida.

Para poder acceder a plausibles caracterizaciones se debe echar mano de los recursos que ha aportado tradicionalmente la arqueología, pero sobre todo se debe tener cuidado en cuáles son los presupuestos de análisis y sobre cómo poner a prueba estas consideraciones. Las concepciones acerca de la estructura sociopolítica para el Valle del Cauca no han llegado más allá de la enunciación de que las sociedades eran cacicales, punto que no es desarrollado ni aporta mucho al conocimiento de estos hallazgos arqueológicos.

Los nuevos hallazgos (Malagana) del panorama arqueológico, no deben sólo clavarse en este esquema de mariposario, sino que deben permitir la generación de discursos que tiendan a la construcción de un conocimiento mayor de las sociedades que generaron estos eventos históricos, pero con el control sobre las preconcepciones que han vuelto circulares los conocimientos en el Valle del Cauca.

### **Extendiendo la discusión de Coronado, qué pasa en el Valle del Cauca**

Asumiendo que la cultura material permita mantener expresamente en los individuos las diferencias otorgadas socialmente (*heterogeneidad*), que estas diferencias se expresen tanto en vida como después de fallecidos y de que se haya realizado su inhumación en actos socializados como los rituales de enterramiento; es decir que los objetos sean símbolos materiales: asumiendo también que muchos de esos símbolos materiales son diferenciados por sexos, edades, linajes, sociedades secretas y algunos sólo permitidos para un pequeño grupo de individuos que los autorizan o identifican como los que distribuyen ocupaciones y destinan los recursos, o que al menos poseen un acceso diferencial a dichos recursos solo por el hecho de pertenecer al grupo que posee estos bienes diferenciales o bienes de élite. Y por último asumiendo que es posible diferenciar los bienes de élite a partir de las asociaciones de diversas variables en el análisis de sociedades, a partir de los grupos constitutivos de dicha sociedad y los elementos que los acompañan. Podremos comenzar a construir a partir del registro arqueológico y de la teoría antropológica, las plausibles características sociales que son detectables desde los estudios arqueológicos (Flannery, 1972; McGuire, 1983; Gnecco, 1996).

Los bienes de élite (bienes de prestigio, símbolos de autoridad), son elementos de la cultura material, que hacen posible la identificación de sectores sociales, estos sectores sociales generan acceso restringido a estos bienes y usan los bienes en sentido restringido e institucionalizado, al parecer este tipo de bienes circula de forma horizontal entre segmentos homólogos de grupos diferentes (Gnecco, 1998), y no en sentido vertical.

En el trabajo realizado hasta ahora en el cementerio prehispánico de Coronado se comienzan a explorar algunas relaciones de elementos diferenciados del ajuar con el sexo (caracoles marinos, máscaras en cerámica, decoración con aves), igualmente se alcanzan a notar cómo cambian temporalmente los elementos del ajuar (se popularizan los cuarzos, la lidita, las alcarrazas aumentan en proporción con los cuencos, infantes acceden a elementos del ajuar mortuorios que antes sólo aparecían en compañía de adultos).

Si utilizamos a Coronado como el único cementerio en el que se ha intentado la relación de los elementos del ajuar funerario asociándolos a grupos, y en el que no hay diferenciación clara a partir de las variables utilizadas para detectar bienes de élite; es mejor tomar con reserva los planteamientos del discurso arqueológico regional en el que se plantea la existencia de sociedades jerarquizadas y que no reportan cómo utilizan el registro arqueológico para demostrar sus propuestas discursivas. Por otra parte si uno de los requisitos de la identificación de los bienes de élite propone el intercambio horizontal e institucionalizado de estos bienes, y si no se identifican cuáles son los bienes de élite de cada grupo y además cómo y con qué otros grupos intercambiaban estos bienes, entonces queda más en el aire la propuesta de los bienes de élite en estos escritos.

Caso similar se presenta al plantear las funciones diferenciadas (y aunque nunca se plantean como exclusivas de una institución), como por ejemplo un forjador de símbolos de prestigio al servicio exclusivo de la institución (artesano), o un guerrero que defienda las ideas que permiten a la institución funcionar; para ninguna de estas funciones diferenciadas al interior de una sociedad los casos se presentan explícitamente, en algunas ocasiones se identifica algún elemento del ajuar y con él se construyen maravillosas propuestas que no se rastrean o contrastan en los datos.

Así el cementerio de Coronado hasta ahora nos permite más que otra cosa poner en duda algunas discusiones planteadas para Malagana y el Valle del Cauca, y proponer el estudio de los 6 sitios Malagana teniendo en cuenta lo que propone para referirse a los Celtas Tom O’neill, en la revista National Geographic de marzo del 2006:

*“La palabra celta proviene del griego Keltoi y apareció por primera vez en el siglo VI a.c. para referirse a los pueblos bárbaros que vivían tierra adentro en la región del Mediterráneo. Existen pocas evidencias de que estos pueblos se unificaran en una sola cultura, mucho menos que se denominaran a si mismos como Celtas. Sin embargo, se sabe que hablaban lenguas relacionadas entre sí y compartían creencias, así como estilos artísticos y de ornamentos. El comercio, que se ejercía principalmente vía marítima, servía de elemento unificador. Llamarlos Celtas tiene cierto sentido, aunque solamente sea para diferenciarlos de lo que no eran: ni romanos ni griegos”*

Una propuesta en este sentido sería inicialmente más provechosa para abordar el análisis de los sitios Malagana, quizá con los días se haga más claro el panorama para lograr mejores conclusiones, pero hasta ahora sería más de lo que podríamos decir el seguir especulando con grandes señores y cacicazgos grandiosos.

### **Hay más personas en esto**

Debo agradecer al INCIVA, especialmente a sus arqueólogos Alexander Clavijo y Sonia Blanco, por la confianza y el apoyo constante para el desarrollo del trabajo de grado “Heterogeneidad y centralización en la suela plana del valle del Cauca: El cementerio prehispánico de Coronado”, que es la base para el desarrollo de este artículo. Igualmente a mi director de tesis Cristóbal Gnecco por su apoyo documental, al doctor José Vicente Rodríguez de la Universidad Nacional y a los amigos que apoyaron diferentes etapas del trabajo: Yolanda Jaramillo, Álvaro Gómez, Rodrigo Arbeláez; sin ellos el trabajo hubiese sido más largo y menos ameno. No obstante la responsabilidad de lo aquí expresado es responsabilidad del autor.

**BIBLIOGRAFÍA**

Archila, Sonia. 1996. Los tesoros de los señores de Malagana. Museo del Oro. Banco de la República. Bogotá.

Blanco, Sonia. 1997. Las Tumbas no son para los muertos: Prácticas Funerarias Prehispánicas en el Valle del Lili, Cali, Valle del Cauca. Colombia. En: Cespedesia. Vol 22. N° 69: 127-152. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas. INCIVA. Cali,

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

2001. Estudio de Impacto Arqueológico Proyecto Vivienda de Interés Social ASOVICONS- El Cerrito. Valle del Cauca. Informe parcial y Plan de manejo para la mitigación de impactos del patrimonio arqueológico. M.s. INCIVA. Calima- El Darién.

Blanco, Sonia y CLAVIJO, Alexánder. 1999. Prospección y rescate arqueológico, Cementerio Prehispánico de Coronado. Palmira, Valle del Cauca-Colombia. Informe Final I Etapa. Ms. INCIVA. Calima-El Darién.

Blanco, Sonia, Clavijo, Alexánder, Cardale de Shcrimpff, Marianne y Herrera, Leonor. 1998-1999. Informes Parciales 1 y 2 Proyecto Coronado-Palmira. Ms. INCIVA.

Blanco, Sonia y González, María Lourdes. 2003. Informe final Proyecto Reconocimiento y Prospección Arqueológica, Estadio Deportivo Cali. Palmaseca-Palmira. Valle del Cauca. Plan de Manejo. Ms. INCIVA. Cali.

Blanco, Sonia y Cabal, Gustavo. 2003. Cementerio Prehispánico Temprano, Estadio Deportivo Cali. Monitoreo Arqueológico Durante la Cimentación de la Tribuna Oriental. Palmaseca, Palmira- Valle del Cauca. Informe Parcial. Ms. INCIVA. 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

Botiva, Contreras, Álvaro, Forero, Eduardo. 1991 [1994]. Malagana Guaquería Vs. Arqueología. En: Boletín Museo del Oro N° 31. P.p 125-129. Banco de la República. Santafé de Bogotá.

Botiva, Álvaro., Forero E., García L. 1993. Malagana y la Fiebre del Oro. Procaña. Pp. 32-33. Cali.

Bray, Warwick. 1998a. Malagana and the Goldworking. Tradition of Southwest of Colombia. En: Precolumbien Gold. Technology, Style and Iconography. Editado por Colin Mcewan. British Museum Press.

Bray, Warwick, Herrera, Leonor, Cardale de Schrimppff, Marianne. 1998b. The Malagana Chieftdom a New Discovery in the Cauca Valley of Southwestern Colombia. En: Shamans, Gods and Mythic Beast. Colombian Gold and Ceramics in Antiquity. Compilado por Labbé, American Federation of Arts y University of Washington Press.

Cabal, Gustavo Adolfo. 2004. Heterogeneidad y Centralización en la Suela Plana del Valle del Cauca. Cementerio Prehispánico de Coronado. INCIVA. Ms. Cali.

2006. Heterogeneidad y Centralización en la Suela Plana del Valle del Cauca. Cementerio Prehispánico de Coronado. Tesis de grado en Antropología Universidad del Cauca. Popayán. Ms.

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

Cardale de Schrimppff, Marianne, Herrera, Leonor, Rodríguez, Carlos Armando y Jaramillo, Yolanda. 1999. Rito y Ceremonia en Malagana. (Corregimiento de El Bolo, Palmira, Valle del Cauca). En: Boletín de Arqueología. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Año 14. Número 3. Santafé de Bogotá.

Clavijo Sánchez, Alexander. 1999. Proyecto Construcción de estanque piscícolas en el Predio Fortuna. Informe preliminar Prospección Arqueológica. M.s. INCIVA. Calima- El Darién.

Cubillos, Julio Cesar. 1984. Asentamientos Prehispánicos en la suela plana del río Cauca. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República.

Fried, Morton H. 1978. "The state, the chicken, and the egg; or, what came first? En: Origins of the State. Ed. by R. Cohen y E. R Service. Institute for the Study of Human Issues, Philadelphia. 35-47.

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

Gnecco, Cristóbal. 1996. "Reconsideración de la complejidad social del suroccidente colombiano". En: Dos Lecturas Críticas: Arqueología en Colombia, pp 43-74, Fondo de Promoción de la Cultura, Bogotá.

1998. "El poder en las sociedades prehispánicas de Colombia: un ensayo de interpretación". En: El poder en escena. Colombia prehispánica. México D. F. Julio – Septiembre de 1998.

Herrera, Leonor., M Cardale., W. Bray. 1993. Los Sucesos de Malagana Vistos desde Calima. Atando Cabos en la Arqueología del Suroccidente Colombiano. En: Revista Colombiana de Antropología. Vol. XXXI. Pp 145-174. Santafé de Bogotá.

Herrera, Leonor., M. Cardale., Rodríguez, C.A. 1994. El Proyecto Arqueológico de Malagana. Avance de Investigación. En: Revista Colombiana de Antropología. Vol. XXXI. Pp265-270. Santafé de Bogotá.

Herrera, Leonor., Cardale, Marianne, Rodríguez, C.A, Jaramillo, Yolanda. 1993. Rito y Ceremonia en Malagana. En: Boletín de Arqueología. No. 3, Año 14. Pp. 3 – 109 .Santafé de Bogotá.

Herrera, Leonor, Cardale de Schrimppff, Marianne. 1999. Excavaciones de Rescate en Cementerios Prehispánicos Palmira, Valle. Informe Presentado a la Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Ms. Bogotá.

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

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

Levi-Strauss Claude. 1973. Las sociedades primitivas. Biblioteca Salvat de grandes temas. Salvat. Barcelona.

Mair, Lucy. 1973. Introducción a la antropología social. Alianza Universidad. Madrid.

Rodríguez, Carlos Armando y Rodríguez Cuenca, José. Rodríguez, Carlos Armando y Stemper, David. 1989. Investigaciones Arqueológicas de Sociedades Agroalfareras Prehispánicas Tardías en el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, municipio de Palmira, Valle del Cauca. Informe parcial 3. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas INCIVA. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali.

1994. Cambios Medioambientales y Culturales Prehispánicos en el Curso Bajo del Río Bolo, Municipio de Palmira, Valle del Cauca. En: Cespedesia. Vol. 19. N° 62-63. Pp 139-198. INCIVA. Cali.

Rodríguez, Carlos Armando, Herrera, Leonor, Cardale de Schrimppff, Marianne. 1993. El Proyecto Arqueológico Malagana (1994). En: Boletín de Arqueología. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Año 8. Número 3. P.P 59-70. Santafé de Bogotá.

Rodríguez, José Vicente y Blanco, Sonia. 2002. Bioarqueología de la Población Prehispánica de El Cerrito- Valle del Cauca. Informe Final. M.s. Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Antropología. Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca. INCIVA. Bogotá.

Service, Elman. 1993. "Political power and the origin of social complexity". En: Configurations of Power. Holistic Anthropology in Theory and Practice. Editado por John S. Henderson y Patricia J. Netherly.

**PRIMER REPORTE DE LA ORQUÍDEA TULIPÁN O CUNA  
DE VENUS *Anguloa ruckeri* Lindley 1846 EN LA VERTIENTE  
ORIENTAL DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL  
RESERVA FORESTAL BOSQUE DE YOTOCO,  
VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA**

Valentín Hidalgo Llantén<sup>1</sup>, Gamaliel Ríos<sup>2</sup>, Adolfo L. Velez<sup>3</sup>,  
Jorge Humberto Ramirez<sup>4</sup>, Germán Morales<sup>5</sup>, Carmen L. Herrera<sup>6</sup>

**CARACTERÍSTICAS DE LA ORQUÍDEA**

Esta orquídea pertenece a la familia Orchidiaceae, subfamilia Epidendroideae, Tribu Maxillarieae y el genero *Anguloa* que cuenta con 11 especies de tipo epifitas y simpodiales (Terrestres). Además, es conocida como la orquídea Tulipán o cuna de Venus y filogenéticamente esta muy ligada con el género *Lycastes*.

---

<sup>1</sup> Técnico. Funcionario Reserva Bosque de Yotoco, Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

<sup>2</sup> Técnico. Componente Flora. Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

<sup>3</sup> Funcionario. CVC Dar Centro Sur Buga.

<sup>4</sup> Sociedad Bugueña de Orquideología ORQUIBUGA

<sup>5</sup> Profesor. Departamento de Ciencias Biológicas. Investigador. Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

<sup>6</sup> Investigador. Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.



El género *Anguloa* recibe este nombre en honor a Francisco de Angulo un aficionado y coleccionista que llegó al Perú en los tiempos de los reconocidos Ruiz y Pavón. *Anguloa ruckeri* se caracteriza por poseer pseudobulbos carnosos mayores a 20 cm, las hojas grandes y caducas son de tipo lanceoladas con terminaciones picudas, que en una planta de desarrollo pleno pueden llegar a alcanzar más de 1m de longitud y se encuentran de 2 a 4 por cada pseudobulbo.

Las flores poseen una apariencia cérea y se caracterizan por poseer un gradiente de color de amarillo a rojo, aunque generalmente esta especie posee el interior de los sépalos punteados de un color rojizo marrón. Las flores salen de a una desde cada pseudobulbo, y una planta puede llegar a producir hasta 12 inflorescencias.

Los sépalos poseen forma bulbosa muy similar a la de los tulipanes o forma de cuna, con labelo trilobulado y con columna de 4 polinias. Finalmente, una de las características muy llamativas de esta especie así como las del género es la fuerte fragancia que emanan que suele ser muy similar a la de la canela o la vainilla, lo cual las hace muy apetecidas por los polinizadores como colibríes y abejas Euglosinas.

## **DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA**

Las orquídeas del género *Anguloa* se distribuyen en las selvas húmedas de las Montañas de Colombia, Venezuela, Perú y Ecuador, pero *Anguloa ruckeri* solamente se ha reportado en la vertiente oriental de la cordillera Oriental de Colombia en los límites con Venezuela.

## **LA RESERVA BOSQUE DE YOTOCO Y LA ORQUÍDEA *Anguloa ruckeri***

La Reserva Bosque de Yotoco cuenta en la actualidad con cerca de 92 especies de orquídeas (Malagón et al 2006), dentro de las cuales el género *Anguloa* no ha sido registrado hasta el momento.

Este nuevo hallazgo se dio el día 2 de diciembre de 2006, en uno de los recorridos de vigilancia y reconocimiento que habitualmente se hacen en la reserva por parte del funcionario de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira Valentín Hidalgo Llantén en compañía de algunos vecinos y amigos de las organizaciones comunitarias del municipio de Yotoco.

El hallazgo llamó la atención de este funcionario dada la gran belleza de la orquídea, su aroma y seguro que la misma no se encuentra en los registros del orquidiario de la reserva. Posteriormente, el hallazgo fue verificado por los investigadores de la Universidad Nacional adscritos a la reserva y su clasificación fue comprobada en el herbario de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira a la vez que funcionarios de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC colaboraron a través de Orquibuga para dicha identificación, iniciando el respectivo reporte para dar a conocer tal hallazgo.

Este hallazgo es de gran importancia pues hasta la fecha esta especie solo había sido reportada en la Cordillera Oriental en los límites entre Colombia y Venezuela y no se conocen registros de esta zona de Colombia, convirtiéndose en el primer registro para la vertiente oriental de la Cordillera Occidental, lo cual tiene un gran significado ecológico y biogeográfico.

La incógnita fundamental se centra ahora en tratar de dilucidar la manera como dicha especie de orquídea llegó hasta la Reserva Bosque de Yotoco. En este sentido, las posibilidades estarán determinadas o por polinizadores y dispersores de semillas de la planta como aves que tengan rutas migratorias entre el oriente y el occidente, además, el viento también podría ser un factor para tal fin, por último no se descarta que sea una especie que ha llegado a la reserva como consecuencia de una dispersión local desde algunas fincas que poseen colecciones privadas de orquídeas, lo cual habrá que verificar.

## **AGRADECIMIENTOS**

A los amigos de la reserva miembros de la comunidad de Yotoco Jorge Iván Vélez y Karolina por su interés y por algunas de las fotos de este registro.



**Figura 1.** Muestra fotográfica de la especie *Anguloa ruckeri*.

# 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 29

Número 84-85

2007

---



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.



# Cespadesia

---

---

Volumen 29

Número 84 - 85

2007

---

---

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

## CONTENIDO

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

### ARTÍCULOS

Caracterización tecnológica de las artes de pesca de los pescadores  
espineleros del área de influencia del Parque Nacional Natural Gorgona

**Edward Peña Pérez** ..... 5

Notas sobre la oferta ambiental y la actividad agropecuaria

**Julio Cesar Toro-Mesa, Ph D** ..... 47

Observaciones sobre la distribución espacial de algunos peces  
Damisela (Pomacentridae) en un arrecife coralino del Caribe colombiano

**Gustavo Adolfo Castellanos-Galindo, Melina Rodríguez-Moreno,  
Eugenia Escarria** ..... 65

Caracterización de la vegetación de Bosque Seco Tropical en  
la Estación Biológica El Vínculo y parches vecinos a su zona de  
amortiguación - municipio de Buga, Valle del Cauca, Colombia

**Daniel Cadelo Cabrera y Germán Parra Valencia** ..... 77

Coronado: Mas allá de la Arqueología Preventiva y del rótulo  
Malagana en el municipio de Palmira, Valle del Cauca, Colombia

**Gustavo Adolfo Cabal Martínez** ..... 101

### **Nota de Investigación**

Primer reporte de la orquídea tulipán o cuna de venus *Anguloa Ruckeri*  
Lindley 1846 en vertiente oriental de la Cordillera Occidental Reserva  
Forestal Bosque de Yotoco, Valle del Cauca, Colombia

**Valentín Hidalgo Llantén, Gamaliel Ríos, Adolfo L. Vélez,  
Jorge Humberto Ramírez, Germán Morales & Carmen L. Herrera**..... 119

## NOTAS EDITORIALES

Este nuevo número de *Cespedesia* tiene un especial énfasis en la publicación de resultados científicos de jóvenes investigadores, algunos de ellos vinculados a las líneas de investigación del INCIVA y apoyados por esta institución.

Es así como se incluye un artículo de los biólogos de la Universidad del Valle Gustavo Adolfo Castellanos-Galindo, Eugenia Escarria y Melina Rodríguez M. (vinculada además a la Universidad de Giessen, Alemania) en donde, presentan el resultado del análisis de los patrones de distribución espacial de los peces *Damisela* (familia Pomacentridae) en el arrecife coralino Little Reef en la isla de San Andrés (Caribe colombiano), evalúan el uso del hábitat entre las especies y discuten las posibles causas de la segregación en el uso del espacio por parte de las mismas.

También se expone un artículo basado en los resultados de la tesis del estudiante de ecología de la Fundación Universitaria de Popayán, Daniel Cadelo, realizado en el Parque Natural Regional El Vínculo en Buga, que nos permite ampliar el conocimiento de la composición y la estructura del bosque seco tropical en el Valle del Cauca.

Otro joven investigador es el antropólogo Gustavo Adolfo Cabal Martínez quien presenta los resultados de su trabajo de grado en la Universidad del Cauca bajo el título de *Coronado: mas allá de la arqueología preventiva y del rotulo Malagana en el municipio de Palmira*, en donde expresa algunas características diferenciales entre los elementos de los ajuares de las tumbas de los grupos que conforman el cementerio prehispánico de Coronado y cómo ello puede ser el resultado de una estratificación social.

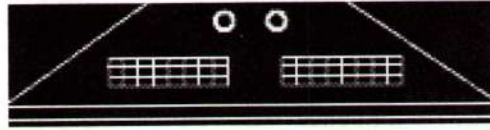
Este número incluye la caracterización tecnológica de las artes de pesca de los pescadores espineleros del área de influencia del Parque Nacional Natural Gorgona del biólogo Edward Peña P., Investigador de la Universidad Santiago de Cali, que aporta a la solución del conflicto de uso generado entre las autoridades del Parque y las comunidades pescadoras asentadas cerca al área protegida.

Por último en **Notas de Investigación**, funcionarios de la Reserva Forestal Bosque de Yotoco, de la Universidad Nacional de Palmira, de la CVC y de la Asociación Orquibuga reportan por primera vez el género *Anguloa* en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental en la Reserva Forestal de Yotoco en el Valle del Cauca.

**Germán Parra Valencia**

Editor





## **CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS ARTES DE PESCA DE LOS PESCADORES ESPINELEROS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA**

Edward Peña Pérez<sup>1</sup>

### **RESUMEN**

Esta investigación caracteriza tecnológicamente las artes de pesca de los pescadores espineleros del área de influencia del PNN Gorgona, a través de la observación participante, recolectando la información mediante una encuesta en las poblaciones de San José de Bazán, el Bajito, el Caleño, el Bajo Palomino, el Naranjo y Vigía, la cual debidamente sistematizada, analizada y procesada estimando estadísticas descriptivas y correlaciones simples, generan resultados que muestran, los equipos, recursos e insumos, el valor de estos implementos utilizados por los pescadores espineleros de las poblaciones antes mencionadas, las especies, los meses de captura, la productividad y sostenibilidad de su actividad.

Se evidencia la desventaja de estos pescadores frente al canal de comercialización y distribución de la captura realizada, la dependencia y nivel de endeudamiento que estos presentan por el alto costo de los insumos y equipos monopolizados por los demás integrantes de la cadena de comercialización, los cuales ganan la mayor parte de los ingresos generados por la actividad pesquera del área de influencia.

**Palabras Claves:** Espinel, productividad, artes de pesca, captura, costa pacífica.

---

<sup>1</sup> Investigador del Gideei de la Universidad Santiago de Cali, Administrador de Recursos Costeros y Marinos.

## ABSTRACT

This research characterized technologically fishing gear longline fishermen in the area of influence of the National Natural Park of Gorgona, through participant observation, collecting information through a survey in the towns of San José de Bazán, El Bajito, El Caleño, Bajo Palomino, El Naranjo and Vigia, which duly systematized, analyzed and processed estimating descriptive statistics and simple correlations, generated results that show, equipment, resources and inputs, the value of these tools used by longline fishermen populations mentioned above, species, the months of capture, productivity and sustainability of their activity.

There is a clear disadvantage of these fishermen in the marketing and distribution of the capture done, dependence and level of debt that they have about the high cost of inputs and equipment monopolized by the other members of the marketing chain, which make most of the revenue generated by fishing in the area of influence.

**Key Words:** Espinel, productivity, fishing gear, catch, Pacific Coast.

## 1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del proyecto titulado: “Hacia un manejo sostenible de las poblaciones ícticas demersales de PNN Gorgona y su área de influencia a partir del respaldo de los actores sociales involucrados”, proyecto macro, que viene adelantando el PNN Gorgona, ubicado sobre la costa pacífica caucana, con los pescadores artesanales espineleros, asentados en las áreas de influencia Nariñense requiere para su avance, conocer la dinámica de vida de estas poblaciones, definiendo la sostenibilidad y la productividad de su actividad.

Lo que implica no solo cuantificarlos, sino proyectar en el tiempo la posibilidad de dispersión de dichos actores, generando una línea de base cuantitativa que brinde insumos en la solución de un conflicto de uso y divergencia de objetivos e intereses generado con las comunidades asentadas en el área mencionada, a causa del ejercicio de actividades de pesca ilegal al interior del PNN Gorgona, estos insumos son producidos a través de la caracterización tecnológica de las artes de pesca de los pescadores espineleros (Figura 1) asentados en el área de influencia del Parque Nacional Natural Gorgona.

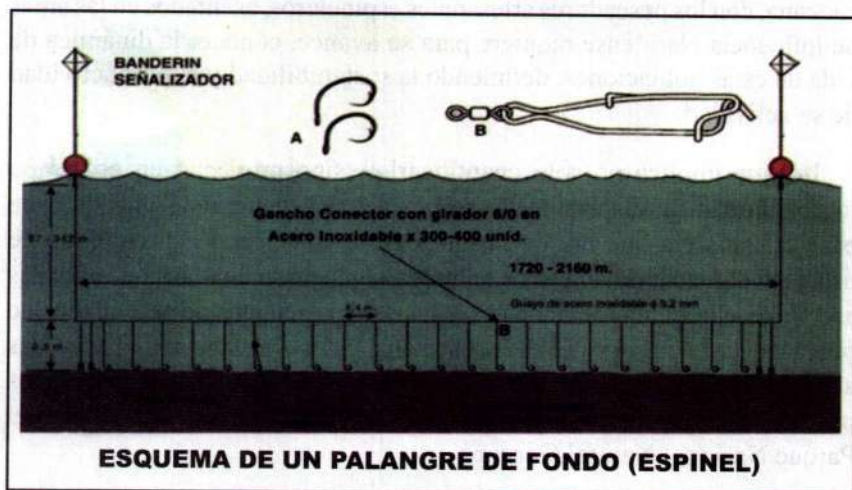
En la actualidad se presenta una situación de conflicto en el Parque Nacional Natural –PNN– Gorgona, con algunas poblaciones de pescadores artesanales asentadas en comunidades costeras, las cuales tradicionalmente utilizaban parte del área marina del parque para la pesca artesanal, pero que después de la declaratoria de éste su actividad en esta zona se volvió ilegal.

Este conflicto ha llevado a que entre el PNN Gorgona y los pescadores artesanales del área de influencia se entre a un proceso de negociación, para proponer alternativas productivas y para evitar la pesca dentro del parque. En la actualidad se tiene poca recopilación de información socioeconómica y tecnológica de los pescadores, además una no sistematización y análisis de la misma. De continuar esta situación las posibilidades de implementar soluciones adecuadas a sus estilos de vida, se verán afectadas por la falta de información actualizada sobre la comunidad y su problemática.

Con base a lo anterior se propuso este proyecto que buscaba caracterizar tecnológicamente las artes de pesca de los pescadores espineleros del área de influencia del Parque Nacional Natural Gorgona, para medir la productividad y sostenibilidad de la actividad.

La pregunta a responder era entonces: ¿Cómo caracterizar tecnológicamente las artes de pesca de los pescadores espineleros del área de influencia del Parque Nacional Natural Gorgona, para medir la productividad y sostenibilidad de la actividad?

Figura 1. Esquema de un espinel



Fuente: INPA2000. Conozcamos la pesca blanca en el Pacífico colombiano.

## 1.1. ESTADO DEL ARTE

Los primeros pobladores humanos del mundo, aprendieron el beneficio que les brindaban los lagos, mares, ríos y todos aquellos cuerpos de agua los cuales proporcionan una fuente alimenticia, rica en peces, crustáceos, moluscos y mamíferos marinos.

No se encontró qué objetos se utilizaban hace 30.000 años A.C. pero arqueológicamente se sabe que después de esa época el hombre aprendió con las lanzas y otros elementos más efectivos la extracción de los recursos hidrobiológicos. Las lanzas eran utilizadas fundamentalmente en los ríos, lagos poco profundos y para la caza, redes tejidas, anzuelos y diferentes clases de trampas que se colocaban en lugares ricos en pesca.

En el sur de Europa hace unos 30.000 años A.C. se fabricaban anzuelos de hueso, y algunos de madera atados a un cordel hecho de tendones de animales o de materias vegetales delgadas y resistentes tales como raíces, enredaderas y determinadas hierbas y se utilizaban cebos como moluscos, pececillos o cualquier cosa que hiciera picar a los peces mas grandes (Göran et al., 1996).

En el tiempo el hombre mejoró su tecnología y la pesca artesanal pudo ejercerse en cuerpos de agua más profundos, por la construcción de las primeras embarcaciones con elementos naturales propios de cada región como los *Caballitos de totora* que existen en la costa peruana, llegando a botes y embarcaciones de alta tecnología para la pesca de espinel, cerco, arrastre y palangre, algunas de estas embarcaciones se impulsaban por motores fuera de borda. Estos elementos después de la II Guerra Mundial estaban ya disponibles para pequeños yates de recreo, motoras, barcos de servicios y diversas modalidades de competiciones. Al final de la década de 1970, en la actividad pesquera se podían utilizar motores de hasta 200 hp, así como también equipo especial para manejarlos al borde del agua. Se convirtió en habitual la utilización de dos motores fuera de borda en yates pequeños y lanchas motoras, hasta llegar a barcos factorías para la explotación del calamar y el atún.

En el país la actividad pesquera representa un medio productivo potencialmente importante y una alternativa de diversificación por su gran potencial para incrementar la oferta alimentaria y la generación de trabajo, promover el mercado interno y las exportaciones e inducir el desarrollo de varias zonas del país. Esto se debe a la riqueza hídrica, ríos, mares y zonas insulares tanto en el Pacífico como en el Atlántico (Martínez, 1993).

Los estudios ordenados sobre los recursos hidrobiológicos, se iniciaron en la parte marítima durante 1968 y en la parte fluvial en 1973 con proyectos financiados y ejecutados por la FAO y el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA).

Hasta finales de la década de los 80 no existió ninguna acción de apoyo orgánico a la pesca artesanal. A partir de 1989 se inicio la implementación de la Estrategia de los Centros de Servicio a la Pesca Artesanal (Cespa), que apunta hacia el desarrollo integral de las comunidades de pescadores y apoya en capacitación, producción, manejo, conservación y comercialización.

El subsector artesanal está compuesto por una población marginal carente de servicios asistenciales, sumida en niveles de vida muy bajos y presenta un fuerte desequilibrio entre las tecnologías de producción y comercialización y los patrones socioculturales de las comunidades que practican la pesca (Martínez, 1993).

La producción está condicionada por los diferentes impactos, tanto naturales como antrópicos, entre los cuales recordamos: las variables climáticas que usualmente inciden en la oferta natural del recurso, los efectos negativos de la contaminación sobre los ecosistemas acuáticos y las prácticas no controladas de deforestación y desecamiento de ciénagas, que merman la biomasa (Arias y Anzola, 1989, citado por Martínez, 1993).

## **1.2. DIAGNÓSTICO REGIONAL DE LA PESCA ARTESANAL EN LA COSTA PACÍFICA**

La costa del Pacífico se caracteriza por la ausencia de una infraestructura adecuada, en especial vías carreteables y energía eléctrica, lo que ha apartado sensiblemente esta región de cualquier desarrollo tradicional, obligándola a depender de economías de enclave (Corsetti et al., 1990).

Bahía Solano, Buenaventura, Guapi y Tumaco representan los puertos pesqueros de mayor importancia; esto se debe a que la pesca artesanal marítima prevalece por encima de la pesca continental en esta región.

La observación de conjunto de las principales características de la actividad pesquera en al costa pacífica en los años cincuenta puede proporcionar una idea de los cambios sociales, culturales y tecnológicos que se han producido en al área durante los últimos treinta años.

Al respecto se examinarán los resultados de la investigación de R.C. West (1975) sobre la costa del Pacífico, efectuada entre 1954 y 1956:

- La abundancia de cursos de agua, lagunas y lagos internos y el largo trecho de costa disponible, proporcionan a los habitantes de la costa pacífica una abundante fauna pesquera.
- La pesca es llevada a cabo sobre todo como una actividad de subsistencia. Constituye una actividad de complemento para los agricultores y para muchos otros habitantes de la costa. Son pocos quienes la asumen como actividad principal.

- El pescado proporciona proteínas animales, esenciales en una dieta compuesta sobre todo de amiláceos.
- La población negra ha tomado de la población indígena la tradición de la pesca y la mayor parte de las técnicas que están relacionadas con ella.
- La disminución constante de la fauna pesquera de agua dulce, entre la segunda mitad de siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, ha producido un aumento de la pesca marítima costera como actividad integrativa y/o alternativa de la pesca en agua internas (Corsetti et al., 1990).

Hasta 1993 la pesca marítima es una de las actividades productivas más importantes del litoral Pacífico, pues constituye una fuente de empleo para unos 12.000 pescadores y un medio de subsistencia, directo o indirecto a unas 140.000 personas. La pesca blanca es el mayor objetivo extractivo existiendo una flota artesanal de más de 1.500 embarcaciones, sin considerar las menores (Martínez, 1993).

Los datos pesqueros de la zona no son muy confiables, se estima que las posibilidades de captura son de unas 230.000 ton/año, donde las especies más importantes de pesca blanca son cherna (*Mycteroperca xenarcha*), el pargo rojo (*Lutjanus argentivestris*), el mero (*Epinephelus sp*) y la corvina (*Micropogon altipinnis*), otros recursos muy importantes en el litoral están representados por el camarón. Piangua, ostras, jaiba, caracoles y mejillones entre otros, están destinados a ser capturados por mujeres y niños, la población infantil varonil se encarga de esta clase de pesca hasta que está en edad para embarcarse y trabajar la pesca fuera de la costa.

### 1.3. CATEGORÍAS PRODUCTIVAS

En la pesca artesanal se han localizado las siguientes tres categorías productivas:

- Los pescadores familiares son los que usan exclusivamente instrumentos de pesca muy elementales y que, generalmente, participan en la actividad de la pesca recurriendo sólo a su propia fuerza de trabajo. Una evaluación de su importancia cuantitativa puede hacerse considerando las unidades típicas de pesca (80% del total de los pescadores) que cuentan con una tripulación de 5 miembros que son justamente los “pescadores familiares” y el patrón de los instrumentos de trabajo y del barco, generalmente del motor.

- Los pescadores individuales son los que poseen solamente alguna red y embarcaciones primitivas a remo o a vela. Esta categoría representa cerca del 20% del total de los pescadores.
- Los pescadores empresarios son los que poseen los mejores instrumentos de pesca y las embarcaciones más grandes, más acabadas y funcionales, con motores muy potentes. Son una minoría y tienden generalmente a transformarse en productores al por mayor y/o comprar una cámara frigorífica para la conservación del pescado que comercian.

Con respecto al análisis de West, conviene poner en evidencia que han surgido nuevas categorías (el “pescador familiar” y el “pescador empresario”) y otras se han modificado (mientras que antes la “unidad típica de pesca” se fundaba en el vínculo familiar, actualmente se asemeja cada vez más a una relación de prestación de obra). La categoría más estable en el tiempo pareciera ser la del “pescador individual” (Corsetti et al., 1990).

Las embarcaciones generalmente son de madera, aunque se presentan un gran número de fibra de vidrio, pues estas le dan mejor autonomía y permiten tener acceso a bancos de peces más retirados hasta unas 20 millas de la costa y unos 50 a 120 brazas de profundidad. Los motores fuera de borda son los más utilizados, pero debido a los altos aranceles de importación los costos de estos son elevados y por eso los pescadores se ven obligados a movilizarse con remos o velas.

El 90% de las artes a utilizar son los espineles y volantines los cuales les permiten capturar cherna, pargo rojo y el toyo (*Mustelus lunulatus*). Las otras artes utilizadas son: trasmallo, cabo, red mofilamento, red de atajo, changa, chinchorro, atarraya, guasca, tiburonera, esterado y catanga (Martínes, 1993).

Por la larga distancia a que están ubicados todos los centros de recolección o de consumo, los medios de conservación de los recursos pesqueros se hacen por la práctica de tecnologías de deshidratación de cuales las más difundidas son:



El “ahumado”, que es el sistema menos corriente y que consiste en la deshidratación lograda dejando el producto sobre una hornilla. El pescado tratado en esta forma generalmente se utiliza para el consumo a nivel local pues su aspecto, calidad y sabor lo vuelven poco apetitoso para el consumidor externo.

La otra tecnología utilizada es la llamada “seco-salado”. Se trata de otro proceso de deshidratación del pescado cuyo elemento principal es la sal junto con la acción del sol (Corsetti et al., 1990).

La distribución de la captura se ve obstaculizada por la falta de vías de acceso, siendo las únicas la de Tumaco con Pasto y la de Buenaventura con Cali, esto conlleva a una pobre comercialización de los recursos con unas pésimas condiciones de calidad.

#### **1.4. REGIONES INSULARES EN EL PACÍFICO**

En la costa pacífica está representada por la isla de Malpelo, Gorgona, Gorgonilla, la primera no representa grupos de pescadores artesanales por su lejanía de la costa, ubicada a unos 523 kilómetros al Suroeste de Punta Charambirá, la segunda a pesar de ser Parque Nacional Natural, sí presenta grupos de pescadores artesanales provenientes del área de influencia del parque, principalmente pescadores espineleros y la mayoría provenientes de San José de Basán ubicado a 27 kilómetros de la isla, ocasionalmente de algunos miembros de otras comunidades costeras de Nariño como son El Bajito, El Naranjo, Vigía donde los pescadores artesanales practican esta actividad como la principal fuente de sustento y las artes que usan son el espinel, el volantín y las mallas camarónicas; las especies a capturar por lo general son el pargo, la cherna, la merluza y el toyo, los cuales tienen mayor interés comercial en la región. Otras especies se pagan a menor precio como el zafiro, jurel, ñato, pelada, entre otras.

Otro recurso muy importante es la piangua, la que se dedican a extraer las mujeres y los niños en estas comunidades, aclarando que esta actividad se realiza en sus comunidades más no en la isla Gorgona.

## 1.5. FACTORES QUE LIMITAN EL DESARROLLO DE LA PESCA ARTESANAL

La pesca artesanal se ve obstaculizada por algunos factores permanentes que obstaculizan su desarrollo.

**Estacionalidad:** En muchos lugares la pesca es abundante durante periodos cortos, lo cual desestimula las inversiones para la creación de una infraestructura que ha de permanecer ociosa durante largos periodos, La estacionalidad de la pesca obstaculiza asimismo el desarrollo del mercado, que no puede ser abastecido manera estable.

**Lejanía y aislamiento:** Aumentan el costo del transporte del pescado, dificultan el acceso al mercado para vender los productos y adquirir insumos, determinado la dependencia del pescador a los intermediarios.

**Acceso al crédito:** El acceso a crédito institucional y a las fuentes oficiales de financiamiento en general, se puede considerar entre las trabas más grandes que enfrenta el desarrollo de la pesca artesanal.

**Acceso a tecnología:** El acceso a tecnología no es solamente un problema financiero: por ejemplo, la adquisición de motores o de instalaciones para el procesamiento del pescado son inversiones casi siempre fuera de las posibilidades financieras de los pescadores artesanales, pero adicionalmente, la dependencia de combustible industrial, piezas de repuesto, asistencia técnica y otras exigencias de la tecnología, se convierten a menudo en obstáculos insuperables para el progreso de la actividad.

**Bajo nivel organizativo:** El bajo nivel organizativo de los pescadores es en muchos casos el primer obstáculo a vencer para acelerar el desarrollo de la pesca y mejorar las condiciones sociales de las comunidades.

**La realización de acciones encaminadas a resolver problemas aislados de la pesca artesanal:** Por ejemplo, la introducción de técnicas de pesca más productivas sin tener en cuenta mejoramientos de los métodos de procesamiento o de mercado, o acciones para aumentar la producción sin tratar de mejorar las condiciones sociales de los pescadores y sus familias (Millar, 1993).

## 2. EL MODELO A UTILIZAR

El modelo a estimar es una relación funcional del siguiente tipo:

$$VP = F [EQ, RH, IS, FSE]$$

Donde:

VP; Volumen de pesca por faena

EQ; Dotación de equipos para la faena

RH; Recurso humano para la faena

IS; insumos utilizados durante la faena

FSE; factores socioeconómicos que afectan el volumen de la pesca a través del uso de equipos, recurso humano e insumos.

En primer lugar se realiza un análisis descriptivo de las variables y factores asociados a las mismas, a partir de las 139 encuestas realizadas en las cinco poblaciones ya citadas. Este análisis descriptivo se combina con el de correlaciones simples entre las variables consideradas y los factores asociados utilizando el coeficiente de correlación de Pearson<sup>1</sup>.

## 3. ANALISIS DE RESULTADOS

De las cinco poblaciones trabajadas se seleccionaron 139 encuestas donde el 98,6% de los encuestados son pescadores artesanales cabezas de hogar, que tienen esta actividad como principal fuente de ingreso para su supervivencia, el 69.8 % se dedican a la pesca con espinel. (Ver Tabla 1).

Utilizan este aparejo desde hace unos 11 años en promedio, esto se debe a que es una actividad generacional, los pescadores espineleros son los que llevan mas años practicando la actividad de pesca (correlación de 0.584).

---

<sup>1</sup> El coeficiente de correlación de Pearson es una medida de asociación lineal, la cual se mueve entre -1 y 1; cuando es negativo la asociación lineal es inversa y si es positiva dicha asociación es directa. Entre más cerca esté a -1 o 1, mayor es la asociación lineal entre las variables consideradas.

**Tabla 1: Pescadores de espinel**

<b>Clase</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
No Pesca	42	30,22
Pesca	97	69,78
<b>TOTAL</b>	<b>139</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Cálculos del estudio.

Los 139 encuestados poseen 70 espineles aproximadamente, es decir 0.5 espineles por pescador o mejor un espinel por cada dos pescadores, los dueños del espinel son los que tienen más antigüedad en el trabajo de este aparejo (Correlación 0.4358), donde 40 espineles están en San José de Basán.

Los dueños de los espineles normalmente utilizan de 100 a 500 anzuelos (Correlación 0.5186), o de 500 a 1000 anzuelos (Correlación 0.569). Los 70 espineles están clasificados dependiendo del número de anzuelos, repartidos con un 48% los espineles de 100 a 500 anzuelos, con un 43% los espineles de 500 a 1000 anzuelos y con 9% los espineles de 1.000 a más anzuelos. La cantidad de anzuelos en el espinel en la pesca determina en algunas poblaciones la forma de repartir la captura realizada, pues normalmente el dueño de la embarcación va con un espinel de 1.000 anzuelos y los marineros tienen que embarcarse con espineles que no pasen de 500 anzuelos y estos no se verán obligados a dar para la gasolina, solo le dan una tercera parte de su producción al capitán de la embarcación.

La propiedad de los espineles está repartida en pocas personas. Apenas el 43.88% de los encuestados son dueños del equipo (Ver Tabla 2). Donde 77% de los pescadores no tienen acceso a los de espineles de 100 a 500 Az, el 79% no acceden a los espineles de 500 a 1.000 Az, y el 96.40% no tiene el acceso a los espineles de 1000 a más anzuelos, teniendo en cuenta que un espinel tiene mayor probabilidad de captura si tiene más cantidad de anzuelos.

**Tabla 2: Distribución de los espineles entre los pescadores**

Clase	Frecuencia	%
No tiene espinel	78	56,12
Tiene espinel	61	43,88
TOTAL	139	100,00

Fuente: Cálculos del estudio.

La proporción de canoa por pescador es de 0.6 a 1, el 59.7% no tiene canoa de madera propia y todas las 84 canoas son de madera; no hay embarcaciones de fibra de vidrio; solo 9 de los 139 encuestados tienen potrillo; el 36.69% de los pescadores tienen una embarcación y tan solo el 9.35% tiene dos embarcaciones. De la población estudiada un pescador tiene 3 embarcaciones y otro de ellos posee 4 embarcaciones, lo que permite decir que la población encuestada no tiene su principal elemento de pesca como es la canoa, que le permita llegar al recurso a extraer. Las canoas de fibra de vidrio tienen mayor autonomía y permiten llegar a lugares de pesca mucho más lejos de la costa que las de madera y por consiguiente que los potrillos, ninguno de los pescadores artesanales encuestados en este trabajo tiene acceso a este tipo de embarcación (Ver Tabla 3).

Los dueños de las embarcaciones tienden generalmente a equiparlas con motores 15 (Correlación 0.546), y con motores 40 (Correlación 0.4056).

**Tabla 3: Distribución de la embarcación entre los pescadores**

Clase	Frecuencia	%
No tiene	65	46,76
Tiene	74	53,24
TOTAL	139	100,00

Fuente: Cálculos del estudio.

Hay una proporción de 0.53 motores por pescador aproximadamente dos (2) pescadores por cada motor, donde los 74 motores existentes están clasificados de la siguiente manera: prevalecen los motores 15 Hp con un 50% seguidos del los motores 40 Hp con un 22% y el 9.9 Hp con el 19%, el 9% restante se lo reparten en los motores 25 Hp con un 5% y el 30 Hp con un 4%, estos dos tipos de motor no son muy utilizados por los pescadores de la región (Ver Tabla 4).

**Tabla 4: Distribución de los motores entre los pescadores**

Clase	Frecuencia	%
No tiene	75	53,96
Tiene	64	46,04
TOTAL	139	100,00

Fuente: Cálculos del estudio.

La propiedad de este equipo de trabajo está centrada en unos pocos pues el 75.5% no tiene motores 15 Hp, el 89.2% no tiene motor 40 Hp, el 89.9% no acceden al motor 9.9 Hp, esto indica que los motores también pertenecen a pocas personas de las encuestadas.

La pesca de camarón es otra actividad importante de los pescadores artesanales, el 88,5% de los encuestados practican este arte de pesca, en la cual se aplica paños de malla para su práctica más el motor y la embarcación. Esta pesca comparada con la del espinel es un poco más nueva, pues se empezó practicar a finales de los años 70, cuando se empieza introducir al país el paño de malla  $2\frac{3}{4}$  (Ver Tabla 5).

**Tabla 5: Pescadores de camarón**

Clase	Frecuencia	%
No pesca camarón	16	11,51
Pesca camarón	123	88,49
TOTAL	139	100,00

Fuente: Cálculos del estudio.

Generalmente los dueños de la embarcación tienden a tener paños de  $2\frac{3}{4}$  (Correlación 0.5638), y por el contrario no a los de  $2\frac{1}{2}$  (correlación 0.4269). Los pescadores artesanales de la región presentan que un 59.71% tienen paños de malla y de las 139 encuestas analizadas 83 pescadores tienen paños propios, hay una proporción de 3 paños por cada pescador concentrándose la tecnología con el 80% en el paño de  $2\frac{3}{4}$ , pues existen 342 paños de esta medida, el 46.04% de los encuestados no tienen acceso a estos paños (Ver Tabla 6).

**Tabla 6: Distribución de los paños de malla entre los pescadores**

Clase	Frecuencia	%
No tiene paños de malla	56	40,29
Tiene paños de malla	83	59,71
TOTAL	139	100,00

Fuente: Cálculos del estudio.

Un 20.86% de los encuestados tienen de a 4 paños, esto a 29 pescadores les da la capacidad para equipar de a dos embarcaciones cada uno, pues normalmente se acostumbra a embarcar de a 2 paños por canoa. Los 37 paños de 2 ½ están concentrados tecnológicamente en un 9% de la población encuestada pues el 90% no tiene acceso a este equipo. De los 428 paños existentes 49 son de diferentes medidas a las de 2 ¾ y de 2 ½, entre las cuales hay mallas de 2 pulgadas o 3, las que se concentran tecnológicamente en un 11% y sólo el 10% de los pescadores acceden a esta tecnología, los paños de 2 ¾ son los más utilizados porque representan la medida reglamentaria establecida.

La pesca del pargo con volantín y la pesca de toyo con su respectiva guasca tojera son actividades que dependen de las temporadas, por consiguiente la pertenencia de los implementos de pesca en los pescadores es baja, pues el 15.83% de los pescadores tienen volantín y sólo el 11.51% tiene guasca tojera.

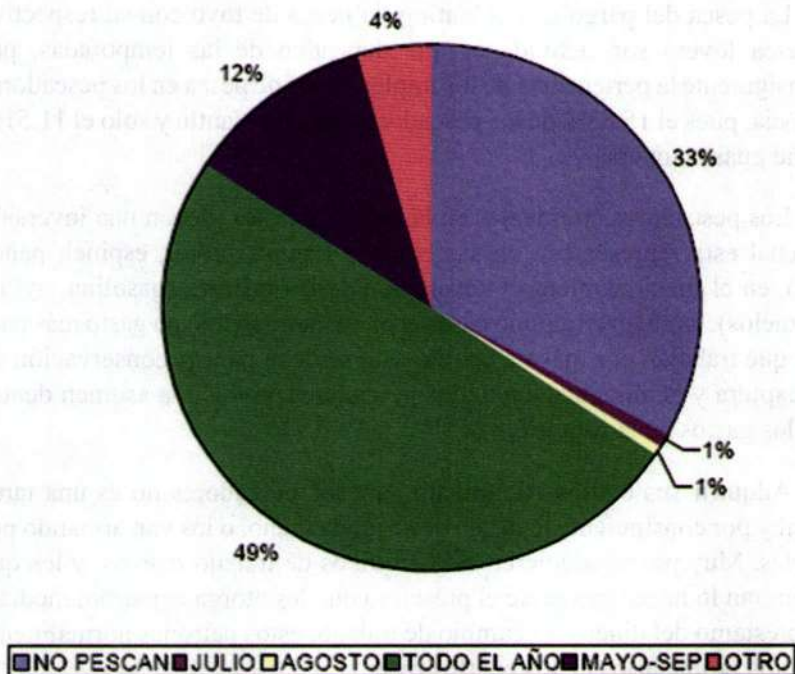
Los pescadores artesanales en la faena de pesca, llevan una inversión la cual esta representada en sus equipos (canoa, motor, espinel, paños etc), en el funcionamiento y reparación de los mismos (gasolina, nylon, anzuelos), también en alguno casos el hielo viene siendo un gasto más para los que trabajan por más de un día, esto se debe para la conservación de la captura y la alimentación de los pescadores también la asumen dentro de los gastos de la captura.

Adquirir sus equipos de trabajo para los pescadores no es una tarea fácil y por consiguiente lo hacen de segunda mano, o los van armando por partes. Muy pocos adquieren estos equipos de trabajo nuevos, y los que lo logran lo hacen mediante el préstamo que les otorga el patrón, mediate el préstamo del dinero o a cambio de trabajo, estos patrones normalmente son los propietarios de los cuartos fríos.

Los pescadores artesanales encuestados pescan durante todo el año, pero tienen meses predilectos dependiendo de la especie a capturar, por ejemplo el 28.06% de los encuestados pescan el camarón todo el año pero un 27.43% en el mes de marzo que es el más apropiado para la pesca de este recurso, esto se complementa con el 9.35% de los pescadores que no indican un mes determinado, pero nombran el término "cuando abre la veda" y la veda de camarón hasta el año 2002 se iniciaba en el mes de enero y termina en el mes de marzo, dando vía libre para la pesca de este recurso.

También es común escuchar en los pescadores que ellos primero prueban la pesca de camarón al empezar la semana y si no les da resultado cambian su actividad por la pesca de espinel, con este aparejo de pesca según lo indicado por un 49.64% de los encuestados se realiza durante todo el año, aunque el camarón y el espinel tienen temporadas propicias de pesca, estas se realizan intercalándolas durante el mes o la semana, sin importar si la temporada es buena o mala, trabajando el arte o aparejo que más esté produciendo (Ver Gráfica 1).

**Gráfica 1**  
**PERÍODOS DE PESCA**





Un 11.51% de los encuestados trabajan la pesca de espinel preferiblemente desde mayo hasta septiembre, este rango es amplio debido a las diferentes especies que se capturan con este aparejo donde estos meses de pesca están relacionados con las especies como la Cherna (coeficiente de correlación 0.6954) y la Merluza (coeficiente de correlación 0.5491). Para algunas artes, su temporada propicia de pesca coincide con los meses propicios del espinel, como son la temporada de pesca de pargo o de toyo (Ver Tabla 7).

**Tabla 7: Meses espineleros**

No Pescan	46	33,1
Julio	1	0,7
Agosto	1	0,7
Todo el año	69	49,6
Mayo - Sep	16	11,5
Otro	6	4,3
TOTAL	139	100,00

Fuente: Cálculos del estudio.

La pesca de toyo se relaciona con los meses de espinel (correlación 0.4290), esta pesca para el 15.11% de los encuestados es propicia en el mes de agosto, pero como indicaba antes un 7.19% dicen que el toyo es apropiado pescarlo desde mayo hasta septiembre, los meses más trabajados con el espinel.

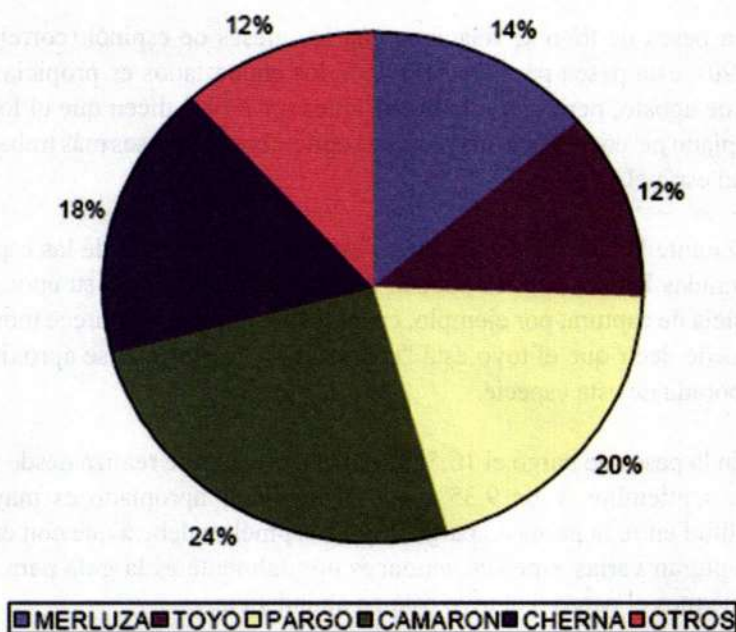
Durante las faenas de pesca con espinel, dependiendo de las especies capturadas los pescadores pueden determinar cual está en su época más propicia de captura, por ejemplo, cuando alguna especie aparece mordida, se puede decir que el toyo está "arrimando" o mejor que se aproxima la temporada de esta especie.

En la pesca de pargo el 16.55% indican que esta se realiza desde mayo hasta septiembre, y un 9.35% que el mes más apropiado es mayo, la similitud entre la pesca de pargo, toyo y espinel se debe a que con en este se capturan varias especies, entonces normalmente es la guía para saber en que mes el pargo o el toyo está en abundancia.

La captura del camarón, el pargo y la cherna, representan el 62% de la producción, por consiguiente son las especies a las cuales se les ejerce más presión por parte de los pescadores encuestados; un 24% capturan el camarón, lo sigue el pargo con un 20% y la cherna con un 18%, normalmente el pescador que captura el pargo también ejerce presión por la cherna, (coeficiente de correlación 0.433), la cherna también esta relacionada con la merluza (coeficiente correlación 0.5584).

El 14% de los pescadores ejercen presión sobre la merluza y estos mismos ejercen presión sobre el toyo (correlación 0.4723). La preferencia por otras especies en las que se encuentran la corvina y el ñiato entre otros, complementan el grupo de las especies con mayor preferencia entre los pescadores encuestados. La mayor presión sobre las especies se debe a que tienen alta importancia comercial y se pagan a mayor precio en los cuartos fríos y representan la mayor parte de los ingresos de los pescadores; en este sentido el camarón es una especie sometida a alta presión en la costa pacífica colombiana (Ver Gráfica 2).

**Gráfica 2**  
**ESPECIES CAPTURADAS**



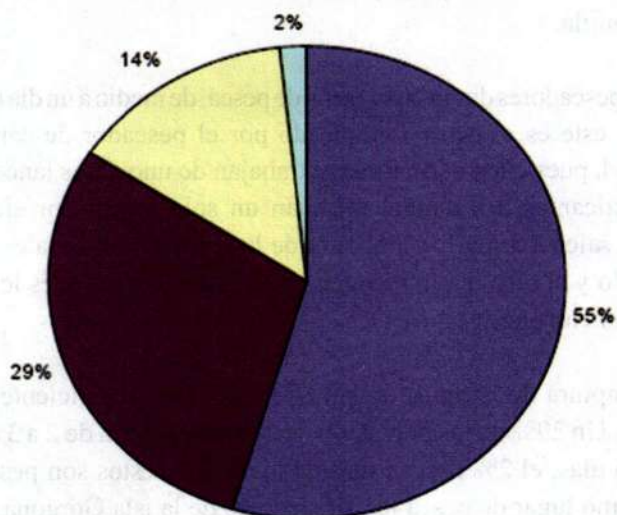
El pargo es una especie de alto gusto gastronómico, por lo que se captura con mucha frecuencia por parte de los pescadores, la cherna y la merluza también son muy apetecidos, como ejemplo los pescadores encuestados capturan esta especie principalmente en los alrededores la isla Gorgona y Gorgonilla.

Los pescadores duran en su faena de pesca, de medio a un día representado el 55%, este es el tiempo empleado por el pescador de camarón en su actividad, pues ellos normalmente trabajan de uno a tres lances por faena, los practicantes del espinel efectúan un solo lance, por ejemplo en la mañana salen a armarlo y por la tarde lo recogen; otros salen por la tarde a armarlo y al otro día lo recogen en la mañana y después lo arman para recogerlo en la tarde.

La captura de pargo se trabaja de 2 a 3 días (coeficiente correlación 0.4835). Un 29% de los población encuestada pescan de 2 a 3 días, el 14% de 4 a 5 días, el 2% pescan más de los 5 días, estos son pescadores que tiene como lugar de pesca los alrededores de la isla Gorgona.

Los días de duración de la faena dependen de cómo les vaya en ella, pues si en los primeros días la captura es representativa, se devuelven a su población para la venta de lo obtenido, si no se quedan los días necesarios para intentar capturar más y así recuperar por lo menos los gastos invertidos, como son la gasolina y el hielo. Los que pescan durante medio a dos días generalmente no lo hacen durante 2 o 3 días (correlación  $-0.3655$ ) y mucho menos de 4 a 5 días (correlación  $-0.4261$ ), algunos acostumbran los primeros días de la semana pescar camarón y si no es buena la producción salen a mitad de semana a pescar con el espinel en busca de las otras especies representativas económicamente (Ver Gráfica 3).

**Gráfica 3**  
**DURACIÓN DE LAS FAENAS**

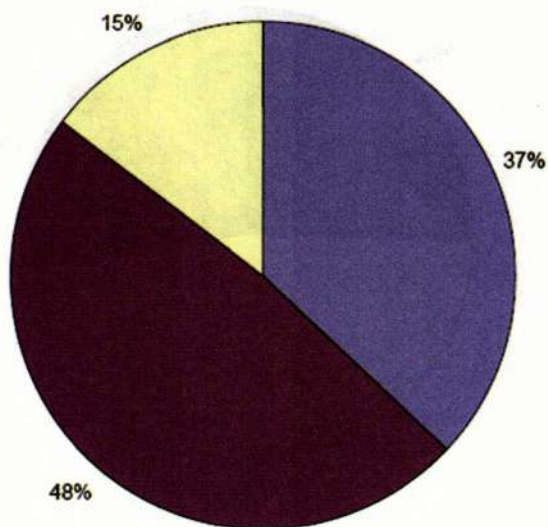


■ DE 1/2 A 1DIA ■ DE 2 A 3 DIAS □ DE 4 A 5 DIAS □ DE 6 A MAS DIAS

### 3.1. LOS EQUIPOS

Los precios de los equipos no son estables, por ejemplo tenemos, que el 37% de los encuestados argumenta que sus canoas tienen un valor de \$200.000 a \$500.000 y el 48% la valora de \$500.000 a \$1.000.000 y un 15% por encima de esta cifra, esto se debe a que las canoas son de segunda y hechas en madera sacada del bosque de la región, los pescadores que tiene canoas valoradas entre \$500.000 a \$1.000.000 tienden a tener motores por valores entre 3 a 5 millones (correlación 0.4154) y espineles de 200 mil a 350 mil de pesos (correlación 0.3875), (Ver Gráfica 4).

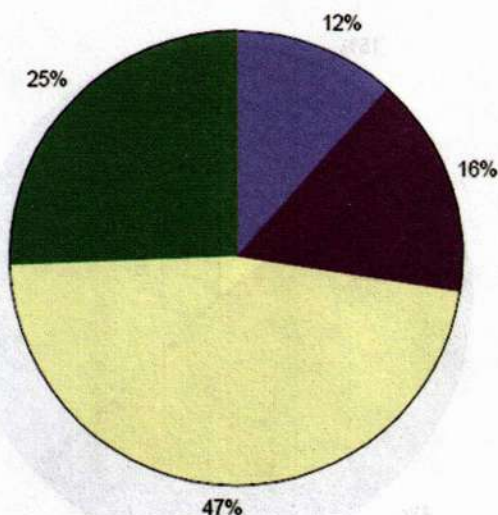
**Gráfica 4**  
**VALOR DE LA CANOA**



■ DE 200 A 500 MIL ■ DE 500 MIL A 1 MILON □ DE 1 A 1MILON 1/2

Dependiendo del número de caballos de fuerza del motor y su uso se encuentra los valores de los mismos, el 47% de los encuestados referencia que su motor tiene un valor de \$3.000.000 a \$5.000.000, el 25% indican que el valor de su motor está dentro de lo 5 a 8 millones de pesos, generalmente los pescadores que son dueños de estos motores lo son de las embarcaciones por valores de un a un millón y medio de pesos (correlación 0.5572) y espineles por valor entre los quinientos mil y un millón de pesos (correlación 0.4305), un 28% indican un valor por debajo de los \$3.000.000 (Ver Gráfica 5).

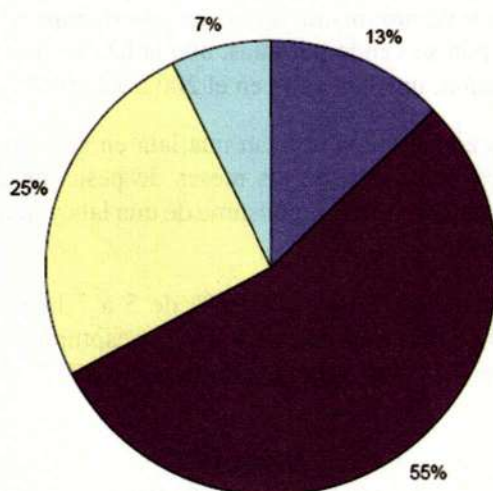
**Gráfica 5**  
**VALOR DE LOS MOTORES**



■ DE 500 MIL A 1 MILON ■ DE 1 A 3 MILLONES □ DE 3 A 5 MILLONES ■ DE 5 A 8 MILLONES

En los espineles su valor representativo está de \$200.000 a \$500.000 con un 55% de pertenencia de la población, seguido con un 25% perteneciente al rango entre \$500.000 a \$1.000.000; el 7% están por encima de un millón de pesos y el 13% por debajo de los doscientos mil pesos, el valor del espinel lo determina el número y cantidad de los anzuelos. (Ver Gráfica 6).

**Gráfica 6**  
**VALOR DEL ESPINEL**



■ DE 50 A 200 MIL ■ DE 200 A 500 MIL □ DE 500 MIL A 1 MILLON □ DE 1 A 1MILLON 1/2

Los paños de malla la mayoría de los pescadores lo adquieren de segunda, lo van pagando por partes o armando en este caso primero compran la malla, después los plomos y boyas, por el cual la mayoría no dan el valor exacto del valor del paño. El 75% de los encuestados dan valores entre \$200.000 y \$500.000 y un 25% dan valores diferentes a este rango; los motores valorados de 1 a 3 millones generalmente trabajan con paños de 200 mil a 350 mil pesos (correlación 0.3439), el valor de los paños lo determina su uso, el tamaño, el ojo de malla, el número de plomos y boyas que se le coloquen.

Los equipos de los pescadores artesanales están concentrados en pocas manos y generalmente estas personas tienen las canoas, los motores espineles y paños de mayor valor, esto les permite tener mejor tecnología y por consiguiente mejor captura e ingreso monetario.

### 3.2. LOS INSUMOS

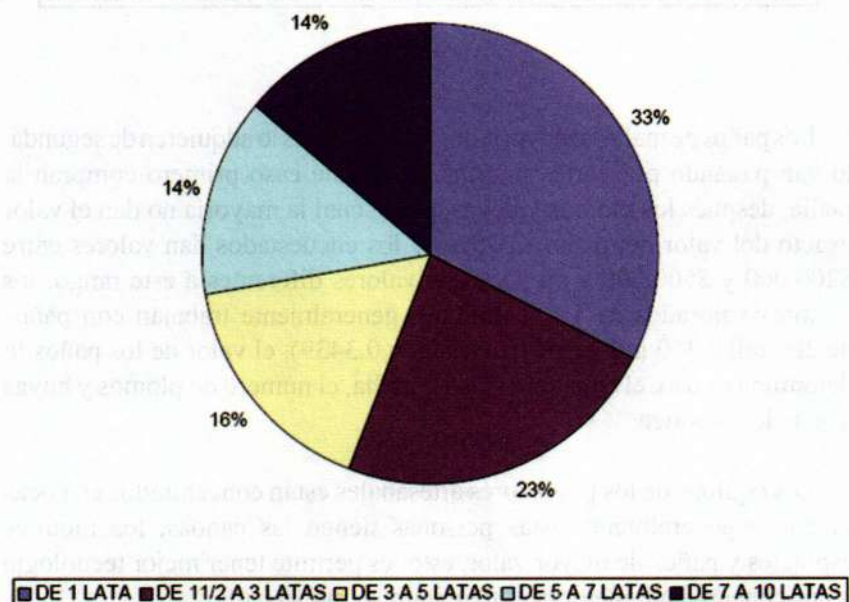
Los principales insumos utilizados en las actividades de pesca artesanal son:

La gasolina es el insumo que permite el debido funcionamiento del motor, es el más costoso y es suministrado por las gasolineras pertenecientes a los cuartos fríos, esta se vende por latas, una lata contiene 5 galones a cinco mil pesos/galón, una lata valía en el 2002, \$25.000.

El 33% de los encuestados utilizan una lata en su faena; un 23% de una lata y media a tres latas, en los meses de pesca en donde más se trabaja el espinel generalmente se consume de una lata y media a tres latas (correlación 0.3452).

El 16% gastan de 3 a 5 latas , el 14% de 5 a 7 latas, estos pescan normalmente de 4 a 5 días (correlación 0.3312) y capturan normalmente la cherna (correlación 0.3581) y el pargo (correlación 0.3752), (Ver Gráfica 7).

**Gráfica 7**  
**CONSUMO DE COMBUSTIBLE**



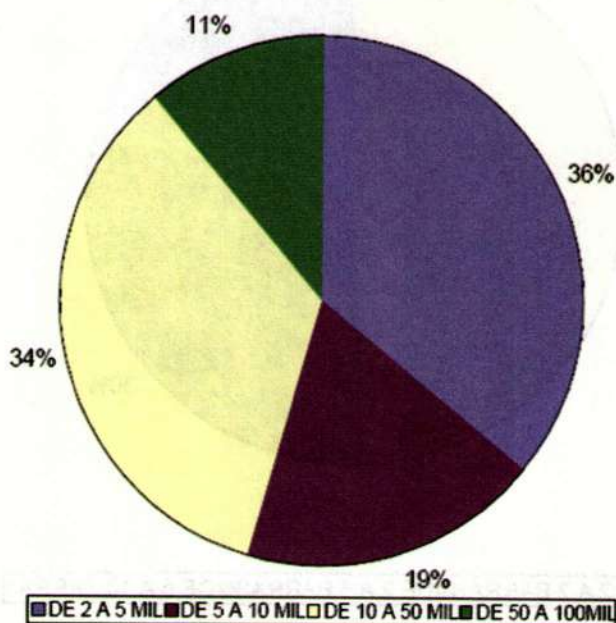


Los que pescan de medio a un día normalmente compran una lata (correlación 0.3808). El 14% que gasta de 7 a 10 latas están relacionados con la presión que se efectúa sobre el pargo (correlación 0.3752) y pescan de 2 a 3 días (correlación 0.3549). Entonces los pescadores que gastan una lata invierten unos 25 mil pesos por faena y los de 3 a 5 latas entre \$75.000 y \$125.000, estos precios dependen del tipo de especie a capturar, el aparejo y el arte que se trabaja y el lugar donde se efectúa la práctica pesquera, pues algunos sitios de faena están más alejados de la costa que otros.

La alimentación durante el trabajo es otro insumo que lo asume como un gasto en la faena, los pescadores con faenas de medio a un día se gastan entre \$2.000 a \$5.000 en su alimentación (correlación 0.3461).

El 36% de la población encuestada gastan esta cantidad de dinero, los pescadores con faenas de un día compran en alimentación de 2 a 5 mil pesos (correlación 0.3598) y el 34% gastan de \$10.000 a \$50.000 en su alimentación de 2 a 3 días (correlación 0.4673) o de 4 a 5 días de faena (correlación 0.3474) y consumen de 5 a 7 latas de gasolina (correlación 0.4068) o un poco menos de 3 a 5 latas (correlación 0.3329), (Ver Gráfica 8)

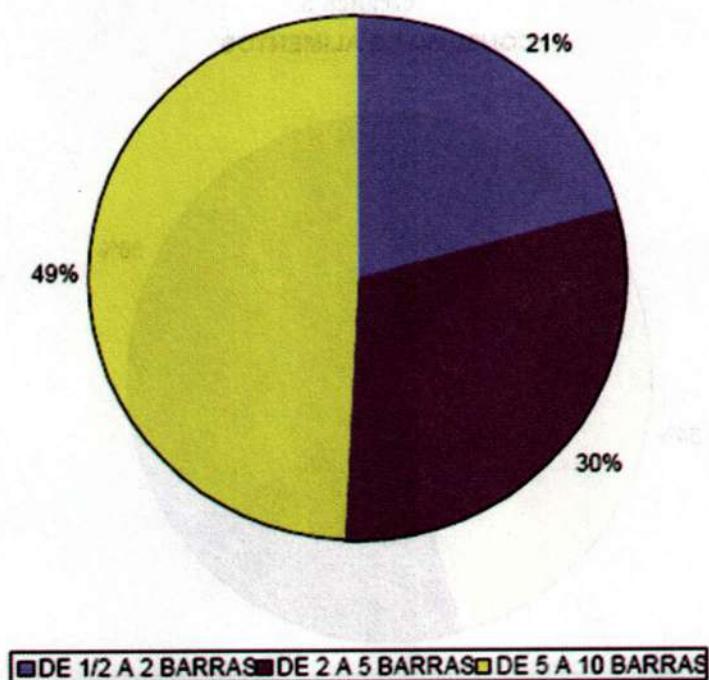
**Gráfica 8**  
**CONSUMO DE ALIMENTOS**



También se gasta la misma cantidad de dinero en alimentación cuando se esta haciendo presión sobre el pargo (correlación 0.3907). De cinco mil a diez mil pesos gastan el 19% de los encuestados en su alimentación y un 11% de 50 a 100 mil pesos, estos normalmente consumen de 7 a 10 latas de gasolina (correlación 0.4546), los días de la faena son determinantes en el consumo de combustible y del gasto de la alimentación.

El hielo es incluido en los insumos de pesca por la mayoría de los pescadores, las barras de hielo cuestan \$7.000 y las hay también de \$5.000 (precios del 2002), algunos pescadores no utilizan hielo por lo cual no lo cuentan en los gastos o porque la cantidad es poca y la pesquera se las regala. El 49% utiliza de 5 a 10 barras de hielo, estos son los que pescan más alejados de la costa y duran más días pescando por fuera (Ver Gráfica 9).

**Gráfica 9**  
**CONSUMO DE HIELO**

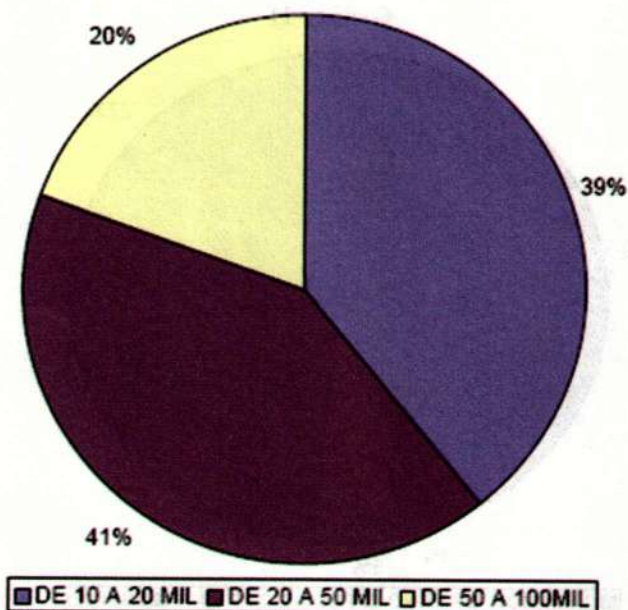


El pescador que captura pargo consume de 5 a 10 barras de hielo (correlación 0.3894), los pescadores que consumen esta cantidad pesca durante varios días; pero los que pescan de medio a un día no tienden a consumir esta cantidad de hielo (correlación -0.4429), esto se debe a que estos pescadores no necesitan hielo para una faena tan corta, por el contrario los que pescan de 2 a 3 días consumen la cantidad de 5 a 10 barras (correlación 0.5121) de igual manera los que pescan durante 4 a 5 días (correlación 0.4871).

El hielo también se relaciona con el consumo de combustible y la alimentación, pues los que compran de 5 a 10 barras de hielo consumen de 7 a 10 latas de gasolina (correlación 0.4609) y gastan de 50 a 100 mil pesos en comida (correlación 0.4054). El 30% de los encuestados consumen de 2 a 5 barras los cuales por lo general pescan de 2 a 3 días (correlación 0.3608) y consumen de 10 a 50 mil pesos en alimentación (correlación 0.4087), un 21% pesca con media y dos barras de hielo.

El costo del mantenimiento de los equipos de pesca depende de factores como la temporada de pesca y su tiempo de uso entre otros, esto determina si el costo de producción se dispara o disminuye durante la faena de pesca (Ver Gráfica 10).

**Gráfica 10**  
**MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**



Los pescadores en un 41% indican que semanalmente se gastan alrededor de \$20.000 a \$50.000; un 39% de \$10.000 a \$20.000 y un 20% por encima de los \$50.000.

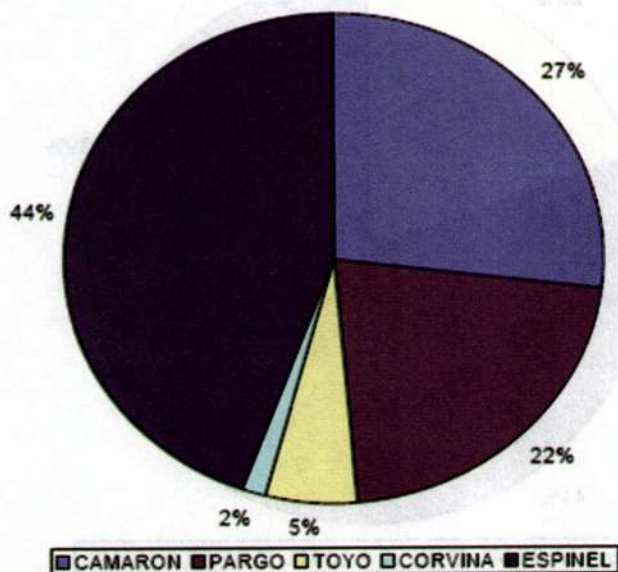
Los equipos no tienen mantenimiento con una regularidad constante; por ejemplo, un espinel puede que se demore en tener mantenimiento, pues consiste por lo regular en suplir los anzuelos perdidos durante la pesca, a veces no se pierden anzuelos y en algunas ocasiones se pierde todo el espinel. Lo mismo pasa con las mallas que sufren roturas durante su trabajo, algunas que no son graves no hay que repararlas o el remiendo es poco, como puede que queden muy averiadas y el mantenimiento es muy elevado, para su mantenimiento se le pagan a unos peones (remendadores), los cuales cobran \$15.000 el día (precio 2002). El mantenimiento de las canoas y los motores no es tan continuo.

### 3.3. RECURSO HUMANO

La faena de pesca es realizada por más de una persona y el empleo del recurso humano depende del arte y el aparejo que se emplee para esta.

El aparejo el cual más involucra el recurso humano es el espinel 44%, seguida por la pesca de camarón con un 27% y el pargo 22%, esto se debe a que en este aparejo para facilitar la práctica de captura se necesitan normalmente más de 2 pescadores y además es menos costosa. (Ver Gráfica 11).

Gráfica 11



El 69% de los pescadores espineleros embarcan 3 personas en su canoa, el número de personas en el espinel está asociado con la temporada de pesca de este aparejo (correlación 0.8052) y el número de personas con el volumen de captura con espinel (correlación 0.5192). La mayoría de la captura es vendida en las pesqueras, estas compran las especies comerciales, dependiendo de su peso en kilos (Ver Tabla 8).

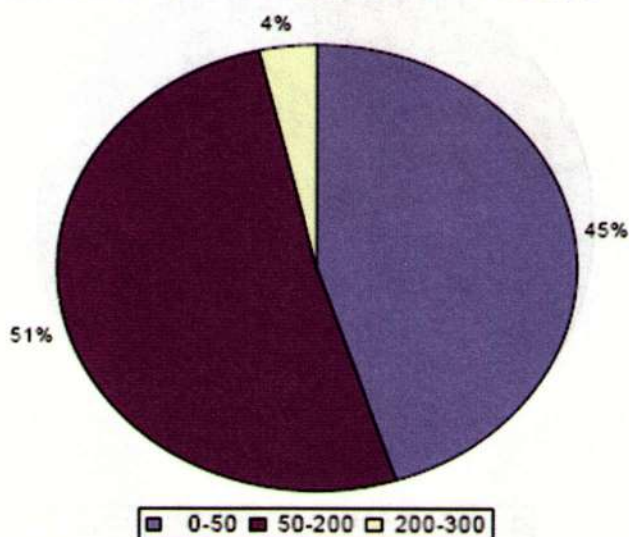
**Tabla 8: Número de personas en el espinel**

Clase	Frecuencia	%
1	4	4,5
2	8	9,1
3	61	69,3
4	15	17,0
TOTAL	88	100,00

Fuente: Cálculos del estudio.

En la captura con espinel en el 51% es de 50 a 200 kilos por faena y un 45% de 0 a 50 kilos, en los meses de práctica de este aparejo están asociados con el volumen de captura (correlación 0.5160), la especie se asocian con el número de personas que trabajan en este aparejo como con su volumen de captura (Ver Gráfica 12).

**Gráfica 12**  
**VOLUMEN DE CAPTURA POR FAENA CON ESPINEL**



En la Tabla 9 podemos determinar que las especies que más intervienen en la práctica de este aparejo de pesca son la cherna y la merluza.

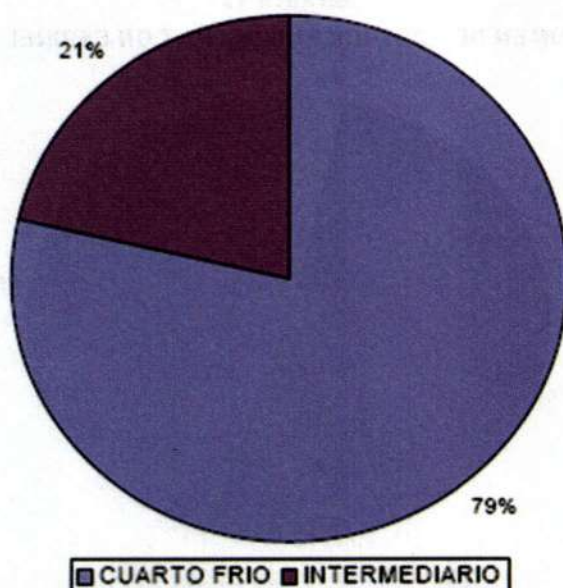
**Tabla 9: Relación entre las especies con el número de personas en El Espinel y el volumen de captura por faena**

ESPECIE	NÚMERO DE PERSONAS EN EL ESPINEL	VOLUMEN DE CAPTURA DE EL ESPINEL
MERLUZA	(Correlación 0.5447)	(Correlación 0.3617)
CHERNA	(Correlación 0.7311)	(Correlación 0.4047)
TOYO	(Correlación 0.5020)	(Correlación 0.3098)
PARGO	(Correlación 0.3245)	(correlación 0.1758)

### 3.4. FIJACIÓN DEL PRECIO Y DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO

El 79% de los encuestados vende su producción en el cuarto frío y un 21% lo venden por medio los intermediarios y ambos son los que imponen los precios de compra de la captura, compitiendo en la fijación de precios (correlación -0.7954), estos son los que se encargan de llevar la producción a los principales centros de acopio pesqueros como lo son Buenaventura y Tumaco (Ver Gráfica 13).

**Gráfica 13**  
**FIJACION DEL PRECIO**



El 58% de los pescadores son independientes y trabajan con los intermediarios (correlación 0.3608) y el 42% son dependientes de los cuartos fríos (Correlación 0.4238), los que argumentan que son independientes son los que tienen autonomía de decidir en qué sitio compran la gasolina y venden su captura, pero por lo general se ven ligados a los cuartos fríos. Cuando las temporadas son malas, estos son los que tienen la capacidad de suministrar la comida, la gasolina, y equipos de forma fiada.

El resultado de la captura después de ser vendida es repartida entre los tripulantes de diferentes formas, el 53% de los encuestados sacan todos los gastos de inversión (gasolina, hielo, comida, mantenimiento) y luego el dinero restante lo dividen en 2 partes o como ellos lo llaman "a la raja", una parte para los equipos y la otra mitad se la reparten entre el número de tripulantes.

X = (DINERO GANADO POR EL PESCADOR)  
 c = (DINERO RESULTANTE DE LA CAPTURA)  
 g = (LOS GASTOS DE LOS INSUMOS)  
 n = (NÚMERO DE PESCADORES)

$$X = \frac{\left( \frac{c - g}{2} \right)}{n}$$

El 16% lo reparten de la siguiente forma, sacan los gastos y luego se le saca una parte a los equipos y otra para los marineros.

$$X = \frac{c - g}{n + 1}$$

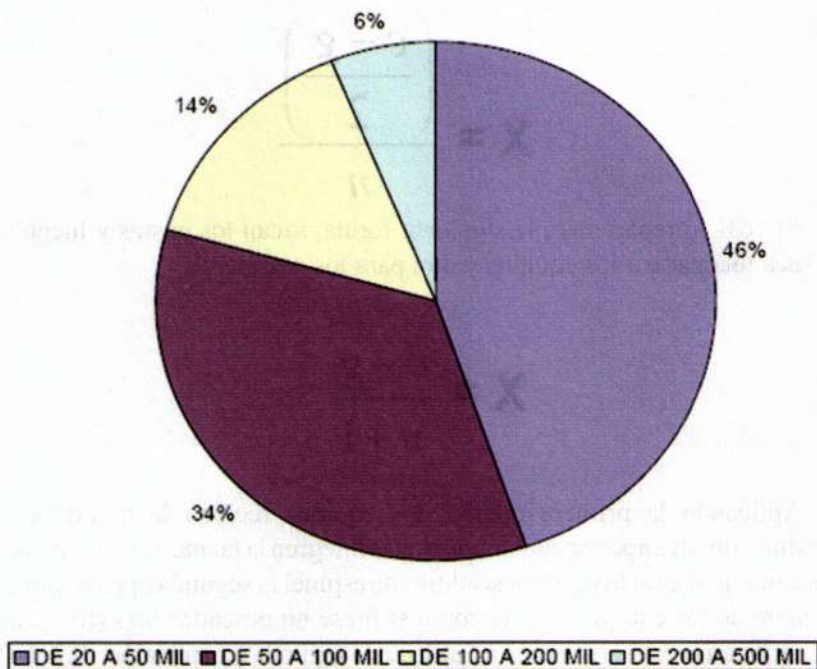
Aplicando la primera opción, los equipos reciben la mitad de la producción sin importar cuantas personas integren la faena, esta es utilizada en la pesca de camarón, los pescadores de espinel la segunda opción, donde la parte de los equipos cuenta como si fuese un pescador más (n+1), los que utilizan la primera opción no utilizan la segunda (correlación -0.3664).

El 31% restante utiliza diferentes alternativas, por ejemplo algunos que pescan con su familia parten todo por partes iguales, algunos cambian la situación en los gastos pues los marineros le dan la mitad de la producción al capitán de la embarcación y el se ocupa de los gastos.

La ganancia obtenida de la captura es relativa, ya que el 46% indica que semanalmente su ganancia oscila entre \$20.000 a \$50.000 netos, el 34% indica entre \$50.000 a \$100.000, el 14% de \$100.000 a \$200.000 y un 6% demuestra valores más elevados de ganancia (Ver Gráfica 14).

Estas variaciones se deben a que el volumen de captura no es constante y en algunas ocasiones no se obtiene ganancia para cubrir los gastos en los cuales incurre el pescador en la faena de pesca, causando la deuda de insumos de varios días de pesca.

**Gráfica 14**  
**INGRESO SEMANAL PROMEDIO**





El nivel de ingreso de la población no tiene movilidad, ya que cada uno de ellos se ubica constantemente dentro del mismo rango de ingresos, por ejemplo aquellos que ganan dentro del rango de \$ 20.000 a \$ 50.000, sus ingresos no se ubican dentro del rango de \$ 50.000 a \$ 100.000 (correlación -0.5823), y la población dentro de este último rango no lo está en el de \$100.000 a \$ 200.000 (correlación -0.5162).

El 70.5% de los pescadores realizan otras actividades diferentes a la pesca pero estas actividades no son muy representativas para sus ingresos, solo un 29.50% vive específicamente de la pesca.

### 3.5. NIVELES DE PRODUCTIVIDAD DE LOS PESCADORES

De los 139 encuestados se determinaron los siguientes indicadores promedios por faena

El costo promedio de los insumos utilizados se define con los siguientes gastos a precios del 2002; en mantenimiento promedio \$48.890, hielo promedio 6.4 barras, gasto promedio de alimentación \$47.079, gasto promedio en combustible 5.8 latas de gasolina.

La duración promedio de la faena es de 3 días ó sea 2 faenas a la semana, en las cuales participan 3.1 personas/faena, las cuales tiene un ingreso promedio por faena \$ 78.537 y aplicando la fórmula:

$$X = \frac{c - g}{n + 1}$$

Obtendremos que el valor promedio de la de \$607.762,5, lo que da un precio de venta de 4.162,7 \$/kg al cuarto frío, de una captura promedio de 146 kilos, con un promedio de 713 anzuelos en el espinel; este aparejo se encuentra evaluado a precios del 2002 por un valor promedio de \$666.395 (Ver Tabla 10).

**Tabla 10: Indicadores generales**

INDICADOR	UNIDAD	VALOR
INGRESO	VALOR	157.069
MANTENIMIENTO	\$/FAENA	48.890
HIELO	BARRAS/FAENA	6.4
ALIMENTACIÓN	\$/FAENA	47.079
LATAS DE GASOLINA	LATAS/FAENA	5.8
VALOR ESPINEL	PRECIO	666.395
PERSONAS POR FAENA	PERSONA/FAENA	3.1
KILOS POR FAENA	KILOS/FAENA	146
ANZUELOS POR ESPINEL	ANZUELOS/ESPINEL	713
DURACIÓN FAENA	DÍAS	3

Fuente: Cálculos del estudio PRODUCTIVIDAD DE LOS FACTORES Y LOS INSUMOS.

Al invertir en los insumos para la captura, se genera una productividad que medida por el nivel de ingreso está determinada por:

El ingreso obtenido por una barra de hielo en kilos es de 22.81 en promedio, por cada lata utilizada se captura 25.2 kilos. Por cada kilo capturado se invierten \$322.5 en alimentación, generándose una ganancia de \$538 por un kilo capturado en la faena.

El ingreso promedio de los insumos en pesos es: por una barra o marqueta de hielo utilizada en la captura se recuperan \$12.271, por cada peso que invierte en alimentación le retornan \$1.7 centavos, y por cada lata ingresan \$13,540.

Para generar 12 centavos por faena se necesita invertir un peso al espinel, al capturar un kilo el pescador está recuperando \$4.564 por faena del valor de este aparejo.

El esfuerzo de captura por anzuelo es de 0.205 gramos, generándole a cada pescador 47,1 kilos de la producción en la faena de pesca, extrayendo del ecosistema en promedio 15,7 kilos por pescador el cual le representen una ganancia de \$26.178 por día teniendo un ingreso promedio semanal de \$157.069 (Ver Tabla 11).

Tabla 11: Indicadores de productividad

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD		
INGRESO POR FAENA	\$/FAENA	78,535
PRODUCTIVIDAD DE LOS INSUMOS		
KILOS CAPTURA/BARRA	KILOS POR BARRA	22,8
ALIMENTACION/KILO	\$/KILO	322,
KILOS CAPTURA/LATAS	KILOS POR LATA	25,2
INGRESO/BARRA	\$/ BARRA	12,271
INGRESO/ALIMENTACION	\$/ ALIMENTACION	1,7
INGRESO/LATA DE GASOLINA	\$/ LATA DE GASOLINA	13,540
INGRESO/KILOS DE CAPTURA	\$/ KILO	538
PRODUCTIVIDAD DE LOS FACTORES		
VALOR	\$/ KILO	4,564
INGRESO FAENA/VALOR DEL	PESOS	0,12
KILOS	KILOS POR ANZUELO	0,20
KILOS/PESCADOR/FAENA	KILOS	47,1
KILOS/PESCADOR/DIA	KILOS	15,7

Fuente: Cálculos del estudio

### 3.6. SOSTENIBILIDAD DE LA ACTIVIDAD EN LA ZONA

La actividad pesquera artesanal es determinante para las poblaciones del área de influencia del PNN Gorgona, pues la utilización de sus artes y aparejos son prácticas de subsistencia. La captura obtenida en la faena diaria está conformada por dos partes, la parte comercial y la no comercial:

La comercial es la que genera mayores ingresos las cuales le permiten a los pescadores a complementar su alimentación y vivienda principalmente.

La parte no comercial es la fuente principal de la dieta alimenticia de estas poblaciones y sometida al método de conservación salado-seco, para ser transportado por las riberas de los ríos hacia las poblaciones del interior para ser intercambiados por productos agrícolas para complementar su dieta u otros bienes que no se encuentran en sus costas.

La captura comercial está conformada por varias especies la más apetecida por el consumidor final es el pargo, siendo esta especie la representativa para explicar la distribución del canal de comercialización resultante de la captura obtenida por los pescadores.

El canal está determinado por el pescador encargado de recolectar la especie, el mayorista acopiador recibe la captura (los cuartos fríos), el mayorista central la reparte (centros de acopio del eje: Buenaventura, Alameda), mayorista detallista (supermercados) los cuales colocan la captura en el consumidor final.

El kilo de pargo al mes de octubre del 2003 estaba evaluado en \$9.450 al consumidor. De cada 100 pesos que genera la venta de un kilo de pargo rojo al consumidor, a los tres pescadores les pertenece 17.6 pesos en promedio se gana un pescador por cada 100 pesos que paga el consumidor, por un kilo de pargo rojo.

De cada 100 pesos pagados por el consumidor, 3.2 son destinados para el hielo, 3.4 para la alimentación, 10.5 para la gasolina y el 3.5 son destinados para el mantenimiento, esto nos indica que 20.7 pesos retornan por los gastos invertidos en la faena.

Al cuarto frío y al mayorista en Alameda le corresponden 16.1 pesos a cada uno y el detallista se gana el 29.5 pesos de cada 100 que paga el consumidor. (Ver Tabla 12).

**Tabla 12. Distribución de la captura**

Rubro	\$	%
Mantenimiento	48.890	3.5
Hielo	44.800	3.2
Alimentación	47.079	3.4
Gasolina	145.000	10.5
Los Tres Pescadores	243.457	17.6
Cuarto Frío	221.852	16.1
Mayorista Alameda	221.852	16.1
Detallista	406.771	29.5
Precio Consumidor	1.379.700	100.0

Fuente: Cálculos del estudio.

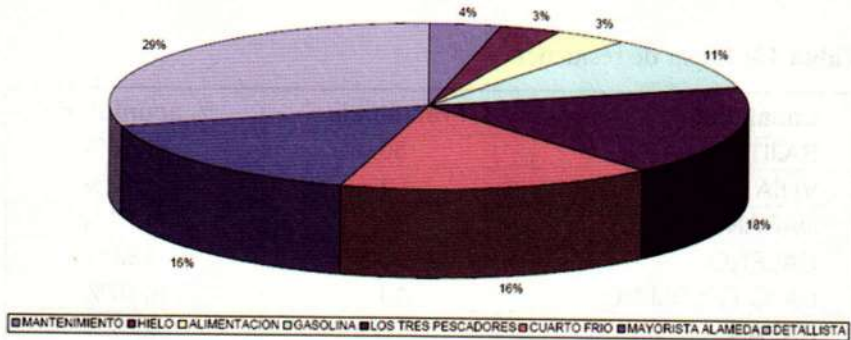
El control que tiene los pescadores artesanales sobre el mercado (oferta y demanda) es nulo y su participación se concentra solamente a nivel de los cuartos fríos o centros de acopio, generando una dependencia de estos intermediarios que son los que subsidian y proveen a éstos de los insumos (hielo, gasolina) para poder practicar su actividad y son además los dueños de los graneros donde consiguen productos para su alimentación, también éstos son en ocasiones los dueños de los equipos de pesca (Motor, Lancha, Espinel), lo que genera una desventaja para los pescadores cuando se negocian los precios de venta de la captura.

De los \$9.450 pagados por el consumidor por la compra de un kilo de pargo rojo en un supermercado en Cali, el 29% de esta venta le pertenece al detallista el 16% al mayorista de Alameda, el 37% le pertenece al cuarto frío,

pues a éste se le suman las partes pertenecientes a los insumos, de cada 100 pesos pagados por el consumidor 33.2 pesos le pertenecen a los acopiadores, el 18% restante pertenece a los pescadores, el 6% para cada tripulante. (Ver Gráfica 15).

**Gráfica 15**

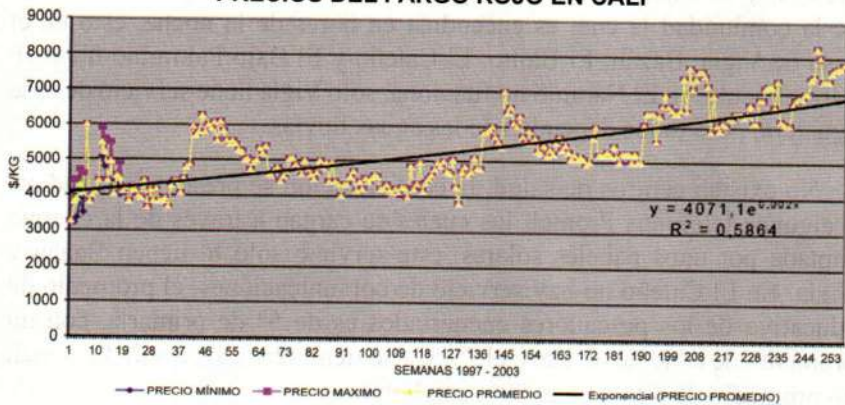
**DISTRIBUCIÓN DEL PRECIO AL CONSUMIDOR EN CALI DE LA CAPTURA**



El precio del pargo es alto en el mercado, y con tendencia al alza con un crecimiento semanal del 0.2% y un ajuste de la tendencia del 58.64%. (Ver Gráfica 16).

**Gráfica 16**

**PRECIOS DEL PARGO ROJO EN CALI**



La demanda del pargo es alta y si la demanda disminuyera al mismo ritmo de la oferta, el precio del pargo sería a la baja, pero el precio está en alza porque la oferta disminuye rápidamente a un ritmo más elevado comparándolo con la demanda.

### 3.7. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LOS PESCADORES Y SU POSIBLE RELACIÓN CON LA DISMINUCIÓN DE LA OFERTA EN LA ZONA

El 52% de los encuestados son de Bazán esto se debe porque es la población más numerosa, seguida con un 21% por El Bajito, 12% Naranjo, 10% El Bajo Palomino, 4% El Caleño y por último con un 1% Vigía. (Ver Tabla 13).

**Tabla 13:** Lugar de residencia

Localidad	Frecuencia	% acumulado
BAJITO	30	21.58%
VIJÍA	1	,72%
NARANJO	16	11.51%
CALEÑO	5	3.60%
BAJO PALOMINO	14	10.07%
BAZAN	73	52.52%
TOTAL	139	100.00%

Fuente: Cálculos del estudio.

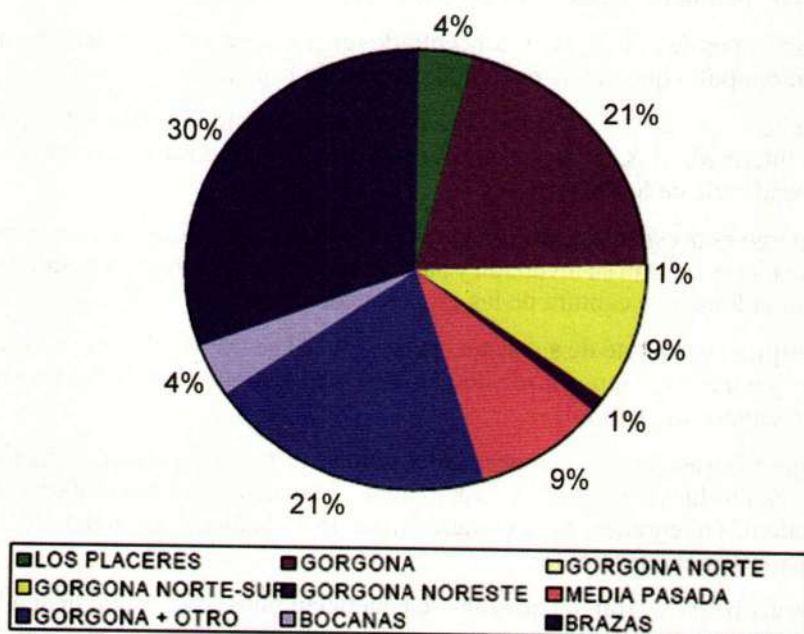
Las poblaciones visitadas presentan muchas similitudes en su calidad de vida, sus casas son construidas de madera, con techo de zinc, no presentan alcantarillado, la energía la obtienen de la planta eléctrica de la comunidad la cual es encendida en horas de la noche, esto en el caso de Vigía, Bazán, El Bajito, El Caleño y El Bajo Palomino trabajan normalmente, en El Naranjo no funciona, solo Vigía tiene servicio de casa aguatera, pero todos dependen de las aguas lluvias.

No existen centros de salud, la comunicación se presenta por radios, y algunos teléfonos Prontel, los cuales se cargan a través de la energía captada por unos paneles solares, este servicio sólo lo tienen Bazán y Vigía. En El Caleño no hay servicio de comunicaciones, el promedio de educativo de los pescadores encuestados es de 5° de primaria, con un promedio de edad de 44 años, el 75.5% no tiene servicio de salud y tienen un promedio de 6 hijos y el 50% son hombres.

Tienen 27 años en promedio de estar habitando la localidad donde residen y 25 años de estar trabajando la actividad pesquera con el aparejo del espinel, donde las especies más capturadas con este arte son la Chema (correlación 0.69) y la merluza (correlación 0.54).

Los sitios de trabajo de estos pescadores están relacionados altamente con la captura de esta especie, la cherna (correlación 0.63) y la merluza (correlación 0.48). El 53% prefieren trabajar su aparejo de pesca en Gorgona, el sitio de pesca está ligado a su experiencia en la actividad (correlación 0.48) y a los meses de captura (correlación 0.58). La merluza con (correlación 0.36) y la cherna con (correlación 0.40) son determinantes en el volumen de captura, el toyo (correlación 0.50) y el pargo con (correlación 0.42) son especies que están muy ligadas a la captura de la cherna (Ver Gráfica 17).

**Gráfica 17**  
**SITIOS DE PESCA CON ESPINEL**



El PNN Gorgona es determinante en el ingreso de los pescadores artesanales encuestados, pues las especies de mayor importancia comercial son capturadas en sus alrededores.

El pargo es una especie sobre la cual los pescadores ejercen mucha presión pues en su captura tienen los gastos más elevados en la adquisición de los insumos y este no está incidiendo en forma significativa en el volumen de captura, tampoco le dan espacio para que la especie se recupere y tenga su curso biológico como es debido.

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La pesca artesanal es una actividad económica inestable debido a que está determinada por factores naturales que afectan la oferta natural de los recursos, como es la alta variedad de especies pero en pocas cantidades, sumados factores antrópicos los cuales son ocasionados por el hombre como la contaminación del medio y la mala utilización del recurso.

Las políticas oficiales para el sector pesquero y acuícola en nuestro país no están debidamente definidas, recientemente ha sido creado el INCODER, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, que asumiría estas funciones.

La pesca artesanal es subdesarrollada, el nivel organizativo solo alcanza a grupos familiares, lejos de llegar a ser verdaderas microempresas.

Los equipos de trabajo están concentrados en pocas personas, ocasionando un monopolio que incide en la distribución de la captura.

El alto costo de los insumos y el monopolio generado sobre estos por los intermediarios, generan un nivel de endeudamiento que aumenta la dependencia de los pescadores.

El pargo es la especie que en cuanto a tiempo, insumos, equipos en que los pescadores centran su inversión y paradójicamente es la que menos influye en el volumen de captura de las especies comerciales.

El espinel es un arte de subsistencia con el cual se trabaja durante todo el año, y por consiguiente, no da descanso a las especies para que ellas tengan su recuperación natural.

El pescador artesanal tiene poca participación en el canal de comercialización de los productos pesqueros, por lo cual se encuentra en desventaja con los demás integrantes de la comercialización en la distribución del precio pagado por el consumidor.

Los acopiadores son los que más se benefician pues son los que tienen la distribución de los insumos y los equipos, por consiguiente en el canal de comercialización poseen una mayor participación.

Se recomienda:

Aumentar el apoyo, esfuerzo e interés de las instituciones gubernamentales sobre el sector pesquero y dulce acuícola de la región, contemplándolo de maneras explícita en las cadenas productivas.

Suministrar la capacitación adecuada a los pescadores y sus familias, creando conciencia ecológica y organizativa productiva, capaz de generar competencias permanentes en el grupo beneficiario de la misma.



Inducir a través de campañas publicitarias como la del Fondo Nacional del Ganado modificaciones en los hábitos alimenticios de los colombianos hacia el consumo de pescado y afines.

Buscar nuevos canales de comercialización y aprovechamiento de la fauna acompañante de las especies comerciales para mejorar los ingresos de los pescadores.

Generar estrategias que aumenten la participación de los pescadores en la comercialización de los productos hidrobiológicos.

Intensificar los actuales estudios biológicos, para determinar si la captura del pargo está diezmando su población.

Formular un Plan de Desarrollo sostenible y competitivo ambiental y socioeconómicamente para los pescadores del área de influencia del PNN Gorgona, involucrando los municipios de la región.

## BIBLIOGRAFÍA

Fiori, Lavinia. 1985. Informe de visita al parque nacional natural de Saquianga. Inderena. Bogotá. 14p.

Gómez, Roza Mercedes. 1999. Diagnóstico Socioeconómico y Cultural, informe presentado al PNN Sanquianga.

García, A. F. 2001. Una aproximación económica a la pesca artesanal en Gorgona y Sanquianga.

Castillo N. B. C. 2000a. Prácticas, Hábitos y Haceres: Una aproximación al universo cultural de los pescadores artesanales de Bazán. Proyecto pesca: Dimensión social, informe preliminar del primer periodo de investigación. PNN Gorgona.

Castillo N. B. C. 2000b. Sanquianga la otra cara de la moneda: Una aproximación al universo cotidiano de los pescadores de altura, ubicados en predios del Parque Nacional Natural de Sanquianga. PNN Gorgona.

Castillo N. B. C. 2000c. Tejiendo historia: hacia la construcción de una respuesta participativa y concertada entre los pescadores artesanales y el PNN Gorgona. PNN Gorgona.

Arias, Plinio. 1994. Manejo de referencia para la asistencia Técnica y la Tránsferencia de tecnología en la Pesca y acuicultura. INPA. 25-51p.

Von Prah, Henry, Cantera, Jaime y Contreras, Rafael. 1990. Manglares y Hombres del Pacífico colombiano. Fondo FEN. 158-173.

INPA. 1994. Recopilación de la actividad pesquera en Colombia, antecedentes y perspectivas. Pag. 48-11.

Rubio R, Efraín Alfonso y Estupiñán, Franklin. 1991. Ictiofauna del Parque Nacional Natural Sanquianga, un análisis de su estructura y perspectivas para su manejo. 11p.

Valverde P., Juan. 1991. Las pesquerías artesanales en la costa pacífica colombiana y sus perspectivas. 20p.

DNP-Plan Pacífico. 1994. Componente de aprovechamiento sustentable de los recursos. 18p.

Corsetti G., Motta n. y Tassara C., 1990. Cambios tecnológicos, organización social y actividades productivas en la costa pacífica Colombiana. Ecoe, Bogotá.

Millar M Andrés. 1990. Situación y perspectivas de desarrollo de la pesca artesanal en América Latina y el Caribe. 6p.

Tassara Carlo. 1993. Memorias del Seminario Internacional, las políticas de desarrollo de la pesca artesanal en América Latina y el Caribe.

Martínez Eduardo. 1990. El estado actual de la pesca y la acuicultura en Colombia. 28p.

Pérez V Jorge. 1990. La pesca Artesanal en Colombia y sus políticas de desarrollo. 21p.

Göran Cederberg. 1996. El gran libro de la pesca. Editorial Everest S.A. España 1996. 6p.

INPA 2000. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Conozcamos la pesca blanca del Pacífico colombiano. Colciencias/INPA - VECEP - Folleto 14 p Roberston.D

## NOTAS SOBRE LA OFERTA AMBIENTAL Y LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA

Julio César Toro-Mesa, Ph D<sup>1</sup>

### RESUMEN

El presente trabajo es simultáneamente un estado de la cuestión ambiental con anotaciones de la relación íntima entre oferta ambiental y la actividad agropecuaria principalmente, sin ignorar que las restantes actividades económicas del hombre son demandantes fuertes de dicha oferta y simultáneamente a esta le toca absorber los residuos fruto de los procesos productivos del hombre.

Por lo anterior la presente disertación se divide en dos grandes bloques, tratándose en la primera los aspectos relacionados con el agua, suelo y bosques, en los cuales se tratan elementos de las ciencias naturales, económicas, sociales y legales.

En la segunda parte se trabaja la biodiversidad englobando así la interacción flora-fauna, para lo cual se trabaja en tres partes, siendo la primera la referente a la distribución de las especies, la segunda la pérdida de la mismas y finalmente anotaciones sobre su conservación.

**Palabras Claves:** Agua, suelos, aire, biodiversidad, especies.

---

<sup>1</sup> Investigador Asociado al GIDESI de la Universidad Santiago de Cali.

## ABSTRACT

This work is simultaneously a state of the environmental records of the intimate relationship between environmental supply and agricultural activities mainly while knowing that the other economic activities of man are strong applicants that offer and simultaneously to absorb the waste it's up result of the production processes of man.

Therefore this dissertation is divided into two blocks, the first case in aspects related to water, soil and forests, which are dealt with elements of the natural sciences, economic, social and legal.

The second works the biodiversity flora-fauna interaction in three parts, the first concerning the distribution of species, the second the loss of species and finally notes on its conservation.

**Key Words:** Water, soil, air, biodiversity, species

### 1. ELEMENTOS AGUA, SUELO Y AIRE

El medio ambiente en su integralidad está influenciado por todos los cambios que el hombre le hace a los elementos agua suelo y aire.

Uno de los procesos más maravillosos de la naturaleza es la fotosíntesis que tiene como asiento principal las plantas o vegetales superiores que a través del suelo, el aire, el agua y el sol por medio de la clorofila absorben el  $\text{CO}_2$  del aire y lo transforman en almidón, azúcar o fibra. En resumen las plantas producen el alimento no solo para el hombre sino también para los animales.

En 1962 Rachel L. Carson<sup>2</sup> sacó a la luz pública su controvertida obra *Primavera silenciosa* en la cual hizo un pormenorizado recuento de los perjuicios causados al agua, al suelo, animales y humanos en los Estados Unidos por los insecticidas organofosforados y clorinados principalmente. Hizo énfasis en castigar a estos últimos en particular al DDT sobre el cual la academia de ciencias de Estocolmo le otorgó el Nobel de la Paz al científico norteamericano Norman Borlaug, uno de los llamados precursores de la revolución verde.

---

<sup>2</sup> Carson, Rachel L. 1960. *Primavera silenciosa*. Editorial Critica. Barcelona. 255 p.

Cabe anotar que en la época en que la señora Carson escribió su libro no existían los analizadores de residuos, que se desarrollaron y se han venido perfeccionando a partir del año 70 y con los cuales se ha podido comprobar que las curvas que se encontraban antes de la publicación del libro daban igual tanto para los insecticidas clorinados como para el PCB<sup>3</sup>, que es un residuo de la industria del petróleo al cual se le ha imputado la muerte de peces *Coho* en el lago Michigan, aves y reptiles.

### 1.1. AGUA

El agua cubre las  $\frac{3}{4}$  partes de la superficie de la tierra, pero más del 97% del agua terrestre es agua salada que se encuentra en los océanos y menos del 3% es agua dulce. De ésta el 77% se encuentra en forma de hielo en los casquetes de los glaciares polares, el 22% es agua subterránea y la pequeña fracción restante está en ríos, plantas y animales. De aquí se desprende la gran necesidad de cuidar este recurso.

Dice un precepto en exploración arqueológica que las comunidades se construyeron donde había suministro amplio de agua. Este axioma es igualmente relevante y válido en la planeación moderna, no sólo para las comunidades sino también para las explotaciones agrícolas y pecuarias.

Sin el agua ninguna especie humana, animal, vegetal o de microorganismos puede vivir. Sin embargo, también son muy importantes el oxígeno y el alimento que nos proporcionan tanto las plantas como los animales. Se trata pues de un concepto integral donde todos los elementos deben guardar el equilibrio lógico y natural que hubo hace millones de años en el planeta tierra.

El agua es uno de los tres elementos indispensables para la realización de la fotosíntesis sin la cual no puede existir alimento en la humanidad y la generación de oxígeno para mantener un equilibrio natural y garantizar la vida. También es indispensable para el transporte de los minerales que alimentan a las plantas para que produzcan carbohidratos y fibra.

Se estima que el hombre consume 1.500 toneladas de agua fresca al año, cuando de los otros elementos necesarios para su existencia solo consume 18 toneladas.

---

<sup>3</sup> Bifenoles policlorados

Además, el agua es de propiedad común por ley. Por esto tanto el hombre de negocios o el agricultor puede hacer planes con la tierra, la mano de obra y el capital a su antojo y conveniencia, pero el derecho de las otras personas o propietarios al agua lo tiene que respetar provenga esta de manantiales, lluvia, ríos, lagos, pozos artesianos o artificiales.

El problema de los planificadores en el desarrollo de las comunidades es complejo, porque también deben pensar en el uso posible del agua para acueducto municipal, industria, recreación, transporte, agricultura, control de inundaciones y contaminación.

La contaminación del agua se hizo de mayor interés público a finales siglo XIX, cuando hubo una epidemia de tifo en varias ciudades del mundo y sobre la cual los bacteriólogos dijeron que la causa era el agua contaminada.

Actualmente y de acuerdo con el planeamiento territorial todos los municipios colombianos deben garantizar el suministro de agua potable a todos los ciudadanos, tanto en sus Planes de Ordenamiento Territorial como en sus Planes Municipales de Desarrollo. En este sentido la ciudad de Manizales es un ejemplo de mostrar, ya que desde 1950 el municipio adquirió toda la cuenca con bosque primario del río Minitas desde el páramo hasta la bocatoma del acueducto. También se ha ido aumentando paulatinamente el área de la cuenca mediante programas de reforestación dirigidos a la protección del agua.

La contaminación del agua se produce tanto por la atmósfera como las aguas superficiales y las subterráneas. En el caso de la atmósfera en las ciudades de gran desarrollo industrial han sido y aún son comunes los casos de lluvia ácida que afectan los cultivos aledaños a estas concentraciones urbanas, al igual que el agua de ríos, lagos, lagunas y reservorios. La contaminación de las aguas superficiales y profundas a consecuencia de metales pesados, es común cerca de las concentraciones industriales, siendo los animales más afectados las aves y los peces.

La aplicación de insecticidas, fungicidas y herbicidas a los cultivos, jardines, bosques y praderas tiene un impacto negativo sobre las aguas superficiales y profundas según sea su composición química. También son contaminantes los detergentes, derivados petroquímicos y residuos de la industria minera que no son removidos fácilmente con los tratamientos ordinarios del agua.

Otra fuente de contaminación, particularmente a los ríos y cauces de ríos, son los desechos de aguas negras y residuos industriales. Ha sido y es una preocupación de todas las municipalidades el tratamiento de aguas residuales antes de verterlas a los cauces naturales. Tanto en zonas urbanas, semiurbanas y rurales el ministerio de salud pública desde que existe obliga a la construcción de pozos sépticos para evitar o reducir la contaminación de aguas subterráneas.

Este tipo de contaminación se mide fácilmente por la cantidad de desechos orgánicos en el agua, lo que a su vez se determina por la demanda bioquímica de oxígeno en el agua. Solo en los Estados Unidos en 1962<sup>4</sup> la cantidad de deposiciones orgánicas a los ríos se aumentó seis veces en las primeras seis décadas del siglo pasado.

En el Valle del Cauca dentro del área jurisdiccional de la CVC, el río Cauca recibió durante el año de 1997 aproximadamente 296 ton/día de carga de  $\text{DBO}_5$ <sup>5</sup> y 217 ton/día de sólidos suspendidos totales (SST)<sup>6</sup>. Durante el mismo período, la cuenca del Pacífico recibió una carga del orden de 35 ton/día de  $\text{DBO}_5$  y 36 ton/día de SST.

Al 2003 y después de un proceso de concertación entre CVC, los sectores productivos y los municipios, se definieron las metas de reducción de cargas contaminantes para el Valle del Cauca:

- Cuenca del río Cauca: 26.6% de reducción de carga de  $\text{DBO}_5$  y 32.2% de SST.
- Cuenca del Pacífico: 8.4% de reducción de carga de  $\text{DBO}_5$  y 32.2% de SST.

Lo interesante es que gran parte de los desechos orgánicos se pueden destruir a través de acción bioquímica en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

---

<sup>4</sup> Flannery, Jame J. 1963. Water pollution: a public concern. In The Yearbook of Agriculture. U.S.D.A 1963. Paginas 116-132

<sup>5</sup> La DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO ( $\text{DBO}_5$ ) permite estimar la cantidad de oxígeno que demandan las bacterias para degradar la materia orgánica presente en el agua.

<sup>6</sup> El parámetro SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST) permite valorar la cantidad de sólidos en suspensión en el agua.

Colombia es el cuarto país del mundo en recursos hídricos continentales. Su oferta hídrica de 58 litros/segundo/km<sup>2</sup> es cerca de tres veces superior al promedio de Suramérica y de seis veces al promedio mundial.

En cuanto a la precipitación pluvial promedio de 3.000 mm es dos veces la de Suramérica y más de tres veces la del promedio mundial. Actualmente 1/3 parte del mundo se halla en stress por la falta de agua y se estima que para el año 2050 la población bajo esta situación se va a duplicar. La escasez de agua va a ser particularmente grave para la agricultura, que hoy en día absorbe entre el 70 y 80% del agua disponible. Se debe tener en cuenta que los incrementos de rendimiento en los últimos decenios han estado asociados parcialmente con la aplicación de riego<sup>7</sup>.

## 1.2. SUELO

El suelo es el recubrimiento más o menos continuo que tiene la superficie terrestre, se ha formado a través del tiempo por una interacción dinámica y compleja del clima y los organismos con las rocas o sedimentos en un relieve determinado.

El suelo está formado por una capa desde pocos centímetros hasta varios metros de espesor, en la interfase atmósfera-biosfera-litosfera en la cual actúa como una zona de intercambio en la que ocurren e interactúan elementos de la atmósfera e hidrosfera, aire, agua, y temperatura; la litosfera con rocas o sedimentos y la biosfera con organismos vivos. Esta capa realiza intercambio de materiales y energía entre lo inerte y lo vivo con una complejidad e importancia enorme que lo convierte en un recurso natural muy vulnerable.

Por estas razones es necesario educar al público en general con la información lo más precisa posible que le permita conocer, valorar y utilizar este recurso. Es pues el sustrato natural y necesario para el desarrollo de las plantas que proporcionan alimento a las plantas y animales que a su vez son la fuente de alimentación del hombre, razón por la cual se debe proteger este recurso no renovable.

---

<sup>7</sup> Icesi. 2001. Misión Paz. Editorial Feriva. Cali. 195 p.



El rápido crecimiento de la población y el clima tropical en regiones montañosas de Colombia, en combinación con patrones de uso de la tierra no adaptados ecológicamente al uso de la misma ha causado aumento considerable en la erosión del suelo principalmente por el agua de lluvia. Por estas razones se hace conveniente desarrollar sistemas de cultivos orientados de agricultura sostenible a través de prácticas de cultivo y manejo del suelo en zonas de mayor peligro o vulnerabilidad, la erosión del suelo se ha aumentado en estas regiones por la tala de bosques, el monocultivo de especies anuales y el sobrepastoreo principalmente. El aumento de la población en estas regiones ha hecho presión sobre los recursos renovables.

El suelo es a su vez el depositario de todos los detritos que tanto el hombre como los animales producen. Vale la pena destacar que la mayor parte de la contaminación del suelo se produce o proviene por el arrastre que el agua hace de dichos detritos, como se vio en el aparte anterior.

Afortunadamente el suelo alberga una multitud de microorganismos que descomponen gran parte de los residuos orgánicos y los transforman en alimento para las plantas que constituyen la fuente principal de alimento y fibra para el hombre.

El suelo contiene los siguientes elementos esenciales para las plantas: nitrógeno, potasio, calcio, fósforo, magnesio, manganeso, boro, zinc, cobre, azufre, hierro, molibdeno, cloro y silicio. Aunque las plantas también adquieren nitrógeno de la atmósfera, principalmente las especies de la familia leguminosa, a través del microorganismo llamado *Rhizobium*.

Vale la pena mencionar que el general Mosquera durante su gobierno le solicitó al coronel Agustín Codazzi la organización de la Comisión Geográfica que inició funciones en 1850 bajo el régimen del General José Hilario López. Fue así como se elaboraron los mapas provinciales con la descripción de la calidad de la tierra y las características del clima. De este modo se le dio impulso a los estudios botánicos, mineralógicos, arqueológicos y geográficos.

Actualmente el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC hace el levantamiento de todos los suelos colombianos en el cual se encuentran las diferentes clasificaciones de los suelos indicando su fertilidad, composición física y química, además de incluir las bondades o limitaciones de los mismos, su distribución en Colombia y su vocación productiva. Lo mismo realiza la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC para este departamento.

El departamento cuenta con estudios de uso potencial de suelo de 1.464.692,5 hectáreas, las cuales de acuerdo con su vocación se distribuyen así:

Tierras forestales en ladera	595.097,7 ha
Tierras para praderas en ladera	26.482,3 ha
Tierras para cultivos en ladera	167.697,1 ha
Tierras para recuperación en ladera	105.257,2 ha
Tierras de reserva natural en ladera	243.034,1 ha
Clases agrológicas zona plana	299.226,6 ha
Lagunas-cuerpos de agua	1.945,8 ha
Zona urbana	25.951,7 ha

Respecto al uso actual del suelo, se distribuyen así:

Tierras forestales	935.414,7 ha
Vegetación de páramo	44.492,3 ha
Tierras de cultivo	392.650,8 ha
Otros usos	40.763,4 ha
Pastos y rastrojos	644.444,9 ha

El manejo que el hombre ha hecho de los suelos en el departamento del Valle del Cauca ha incidido en pro y en contra tanto en su conservación como en su deterioro y en tales circunstancias, el 2% de sus suelos de ladera (39.378,4 ha) presenta un estado de erosión muy severo; el 8.3% (170.467,0 ha) erosión severa; 23.4% (482.693,3 ha) erosión moderada.

En el valle geográfico del Río Cauca se concentra gran parte de los mejores suelos del país para uso agrícola, en 299.226 ha se presenta la degradación asociada al mal manejo del agua en la actividad agrícola, así como las inundaciones por aguas superficiales, lo cual ha generado la salinización y mal drenaje de 85.000 hectáreas de tierras cultivables, aspecto este que fue referenciado por última vez en el año de 1985.

El conflicto de uso del suelo en el departamento del Valle del Cauca se constituye en el factor que incide notoriamente en la afectación de los suelos y su cobertura vegetal; en tal sentido la región del alto Dagua, la Cumbre y Restrepo presenta el mayor porcentaje de conflicto de uso muy alto (65%).

Algunos de los principales efectos que trae consigo la situación descrita son: la ganadería extensiva, la deforestación de tierras forestales, la expansión de la frontera agrícola y la expansión urbana. Las malas prácticas agrícolas conducen a la aceleración de procesos de salinización y erosión, desestabilización de los suelos y pérdida de la productividad<sup>8</sup>.

En Colombia y en el Valle del Cauca se han estado haciendo rellenos sanitarios inadecuados para el vertimiento de basuras sin clasificar ocasionando así un peligro permanente a la población circundante debido principalmente a los residuos de lixiviados generalmente tóxicos.

Gracias a las normas colombianas sobre el respeto al medio ambiente cada día ha cobrado mayor interés por parte de los mandatarios municipales para conformar rellenos sanitarios que reduzcan o minimicen el deterioro ambiental. Sin embargo, la mejor tecnología para hacer frente a este tipo de contaminación es clasificar y reciclar las basuras, para lo cual muchas municipalidades se ha empeñado en campañas de educación ambiental.

La salinización resulta del mal manejo de los suelos, la carencia de drenaje adecuado para lavar el exceso de agua y sales dejadas en el campo por el riego, el manejo del riego sin tener en cuenta las características del agua, la evapotranspiración cuando excede a la precipitación, la presencia de nivel freático superficial, capas de sales cercanas a la superficie que se solubilizan cuando el agua del nivel freático asciende.

Otra de las causas de la degradación del suelo es la mecanización agrícola la cual ha sido más afectada a partir de la introducción de tractores y maquinaria especializada a partir de 1920 produciendo principalmente erosión y/o compactación del suelo.

La alcalinización, la sodificación, la magnesificación, la formación de suelos sulfato-ácidos y las combinaciones entre ellos constituyen lo que se denomina comúnmente como salinización<sup>9</sup>.

Se consideran suelos orgánicos los que contienen desde 20 hasta 95% de materia orgánica y se reserva la denominación de minerales para aquellos que tienen menos del 20% de materia orgánica. Hay suelos orgánicos naturales conocidos con el nombre de turbosos y suelos orgánicos por agencia humana o antroposoles.

---

<sup>8</sup> CVC. 2003. Plan de Gestión Ambiental Regional del Valle del Cauca 2002-2012. Página 132.

<sup>9</sup> García O., Álvaro. 2000. La degradación de los suelos un obstáculo para la sostenibilidad. Mimeo. 16 p.

En el Valle del Cauca se ha podido medir la contaminación tanto del suelo como del agua del mismo por metales pesados como cromo, cadmio y mercurio, de acuerdo con Bonilla et. al<sup>10</sup>.

### 1.3 EL AIRE

La atmósfera se puede dividir en cuatro capas según la temperatura. La troposfera va de cero a 12 kilómetros; la tropopausa de 12 a 20; la estratosfera de 20 a 50 y la mesosfera arriba de 50 kilómetros. En la capa más próxima a la tierra, la troposfera, la temperatura desciende de acuerdo con la altitud, hasta la parte superior de la capa que tiene una altura media de doce kilómetros, aunque su espesor varía desde 16 kilómetros en el trópico hasta nueve en las regiones polares. La mayoría de los fenómenos meteorológicos ocurren en la troposfera.

El clima en sí viene a ser el resultado de los movimientos del aire en la atmósfera. La composición de esta es de: 75.4% de nitrógeno, 23.2% de oxígeno, 1.3% de argón y el resto entre carbono, kriptón, xenón y helio, hacen posible la respiración de los seres vivos. El aire en movimiento constituye el viento y según su dirección y velocidad genera fenómenos generalmente acompañados de agua como huracán, ciclón, tornado y tormentas varias.

La contaminación atmosférica es uno de los principales problemas ambientales en la mayoría de los países. Aunque los niveles de emisión de dióxido de azufre, partículas sólidas en suspensión, óxidos nitrogenados y óxido de carbono bajaron o cuando menos se estabilizaron en muchas zonas urbanas debido a las medidas de control ambiental, aproximadamente la mitad de la población urbana de todo el mundo, unos 990 millones de personas siguen expuestas a niveles insalubres de dióxido de azufre y más de 1.000 millones están expuestas a niveles excesivos de partículas sólidas en suspensión. En algunas zonas, el ozono troposférico, principalmente ingrediente de la bruma industrial urbana, es especialmente preocupante.

---

<sup>10</sup> Bonilla, Carmen R., García O., Álvaro y Castillo, Luis E. 1991. Adsorción de cadmio, cromo y mercurio en suelos del Valle del Cauca a varios valores de pH. Acta Agronómica. Vol 41. 78 p.

Se ha detectado recientemente el peróxido de nitrógeno, otro oxidante que puede degradar considerablemente la calidad del aire, en particular en algunas zonas urbanas. Se han encontrado y medido unos 260 compuestos orgánicos volátiles en el aire exterior y 66 en el aire interior; los efectos que esos compuestos causan en la salud de animales y humanos no han sido evaluados aún.

La exposición a los productos de la descomposición radioactiva del Radón en los hogares es una de las causas principales del cáncer de pulmón. Se ha demostrado que más del 90% de los riesgos de cáncer de pulmón causados por el radón se pueden eliminar suprimiendo el consumo de cigarrillo.

La deposición de lluvia ácida sigue siendo una cuestión de importancia ambiental internacional, pues amenaza la pesca, la agricultura, la flora y fauna silvestres y se ha determinado que es una de las causas de muerte periférica de bosques en Europa. Además afecta edificios e infraestructuras, lo cual hace costoso su mantenimiento.

En 1987 entró en vigor el protocolo del convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia para reducir las emisiones de azufre o sus corrientes por lo menos en un 30%. El Protocolo relativo al control de las emisiones de óxido de nitrógeno o de sus corrientes, firmado en noviembre de 1988 exigía la congelación de las emisiones a los niveles de 1987 para el año 1994, así como negociaciones posteriores para lograr reducciones efectivas.

Se ha hecho progreso para evitar que la capa de ozono estratosférico se siga agotando. El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono entró en vigor en 1989 y se ha visto fortalecido a raíz de amplios estudios realizados por cuatro grupos internacionales bajo el auspicio del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)<sup>11</sup>.

Los modelos climáticos recientes indican que la temperatura media superficial de equilibrio a nivel mundial probablemente se eleve en 0.5° centígrados hacia el año 2050 debido a la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera, calentamiento este que causaría cambios climáticos regionales que afectarían los ecosistemas terrestres y la agricultura.

---

<sup>11</sup> PNUMA 1991. Estado del Medio Ambiente en el Mundo. Informe.

En el marco de la legislación internacional para proteger la capa de ozono se reseñan el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono y la Convención de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.

El Convenio de Viena arriba citado, firmado el 22 de enero de 1992, tiene como objetivo tomar las medidas apropiadas de conformidad contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono.

La Convención de las Naciones Unidas o Cumbre de la Tierra, celebrada y firmada en Río de Janeiro el 14 de junio de 1992, tiene como objetivo establecer las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero a niveles que impidan que las actividades humanas afecten peligrosamente al sistema climático mundial<sup>12</sup>.

El protocolo acordado en Kyoto, Japón, en diciembre de 1997, contiene objetivos legalmente obligatorios por los cuales los países desarrollados deben reducir sus emisiones combinadas de seis gases “invernadero” claves, por lo menos en un 5% durante el periodo del 2008-2012. Al reducir las emisiones de gas “invernadero” en un 5%, por debajo de los niveles de 1990, el protocolo tendrá como resultado una disminución en los niveles de emisiones en 2010, que estarán aproximadamente un 20% por debajo de los que se tendría sin el Protocolo.

Con el protocolo de Kyoto y la puesta en marcha de sus mecanismos de flexibilidad se presenta una única salida para que países en vías de desarrollo, pongan en marcha proyectos que contribuyan no solo al control de los efectos del calentamiento global, sino a su propio crecimiento y desarrollo económico, de forma sostenible.

---

<sup>12</sup> Convenio Andrés Bello, 1999. Corpus Legislativo sobre la biodiversidad y el medio ambiente (Bioglegis): Legislación internacional, Volumen I. CAB; compiladores Germán Alberto Quintiaquez V., et. Al. Santafé de Bogotá. 884 p.

## 2. BIODIVERSIDAD

En la segunda mitad del siglo XX se empezó a hablar de biodiversidad en el neotrópico y en los paleotrópicos. No es que anteriormente hubiera pasado desapercibida sino que empezó a ser más importante, en lo relativo a la región equinoccial que es la que más interesa para el caso que fue tratado por Alejandro de Humboldt, quien detalló y caracterizó 17 formas de vida en 1808<sup>13</sup> y el sabio Francisco José de Caldas hizo otro tanto en relación con el Chocó en 1816.

A finales del siglo XIX quien más se aproximó a la concepción actual de biodiversidad tanto para vegetales como para animales fue el geógrafo payanés Vergara y Velasco. Se debe destacar que ni Humboldt ni Caldas tuvieron en cuenta a los animales en sus tratados.

La biodiversidad de la que tanto se habla ahora, empezó a ser identificada y cuantificada en la segunda mitad del siglo XX tanto por científicos extranjeros como nacionales. Se ha hecho una prioridad sobre las proporciones de la biodiversidad colocando en el primer lugar a Indonesia en el segundo al Brasil y en el tercero a Colombia, haciendo uso de una escala simplista que no contempla varios aspectos. Para estos cálculos se prescindió del hecho que Indonesia sola sin la adyacente Malasia y otros sectores climáticamente semejantes tiene casi dos millones de kilómetros cuadrados, Brasil 8.5 millones, mientras Colombia tiene apenas 1.141.748 que corresponden al 1.3% del área del mundo y tiene el 13% de la biodiversidad. Sin embargo Colombia es el primer país del mundo en biodiversidad por kilómetro cuadrado.

Además de Humboldt, Bonpland y el sabio Caldas se han destacado por su aporte en la descripción y catalogación de especies colombianas, José Jerónimo Triana, Enrique Pérez Arbeláez, el alemán Germán Karsten, el catalán José Cuatrecasas Arumí quien también ayudó a organizar el herbario colombiano en 1938, también recorrió todo el país, describió centenares de especies nuevas, pero sobre todo estableció los límites y la caracterización de las formaciones de la vegetación natural con sus familias y géneros predominantes entre 1945 y 1948.

Igualmente colaboraron en esta tarea el sacerdote Ramón Bueno, informante de Humboldt, así como se deben destacar los aportes de Jorge Tadeo Lozano y Tulio Ospina.

---

<sup>13</sup> Patiño R, Víctor Manuel. 2002. Esbozo histórico agropecuario del periodo republicano en Colombia. Instituto Caro y Cuervo. 324 p.

En relación con frutales, Colombia cuenta con 433 especies comestibles identificadas entre 183 domesticadas, 159 protegidas y 91 silvestres, de las dos mil especies que se estima tiene el mundo<sup>14</sup>.

En su acepción más amplia la diversidad biológica abarca todas las especies de plantas, animales y microorganismos, así como los ecosistemas y los procesos ecológicos de los cuales forma parte. Generalmente se reconocen tres niveles a saber: la diversidad genética, la diversidad de las especies y la diversidad de los ecosistemas.

La diversidad genética es la suma de la información que contienen los genes de cada una de las plantas, animales y microorganismos que habitan la tierra. La diversidad de las especies se refiere a la variedad de organismos vivos del planeta y la diversidad de los ecosistemas está relacionada con los diferentes hábitats, las comunidades bióticas y los procesos ecológicos en la biosfera, así como la enorme diversidad existente dentro de los ecosistemas en relación con la diferentes hábitats y procesos ecológicos.

## 2.1 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES

Realmente no se conoce el número de especies que hay en la tierra, ni siquiera en una aproximación. Sin embargo se estima que varían entre cinco y algo más de ochenta millones de especies. Solamente se han descrito brevemente alrededor de 1.4 millones de estas especies vivas. De ellas, 1.000.000 corresponde a insectos, 250.000 a plantas y 41.000 a vertebrados; el resto corresponden a una compleja variedad de invertebrados, hongos, algas y otros microorganismos.

Tal como sucede con otros recursos naturales la distribución de las especies vivas en el mundo no es uniforme. La riqueza aumenta de los polos hacia el Ecuador. Los insectos de agua dulce son de tres a seis veces más abundantes en las zonas tropicales que en las zonas templadas. Las regiones tropicales tienen también la mayor riqueza en especies de mamíferos por unidad de superficie, y la diversidad de plantas vasculares es mucho más rica en las latitudes más bajas. Puede haber de 40 a 100 especies de arboles en una hectárea de bosque tropical en América Latina, cuando apenas hay de 10 a 30 en una hectárea de bosques en la parte oriental de América del Norte.

---

<sup>14</sup> Patiño R, Víctor Manuel. 2002. Historia y dispersión de los frutales nativos del neotrópico. Publicación CIAT No 326. 655 p.



Indudablemente la diversidad biológica constituye la base de la vida. Los recursos biológicos han contribuido considerablemente al bienestar de la humanidad, particularmente en las zonas rurales en los países en vía de desarrollo. Es así como la leña y el estiércol satisface más del 90% de las necesidades de energía en muchas zonas de Nepal, Tanzania, Malawi y Colombia y más del 80% en muchos países.

De acuerdo con los cálculos realizados por el Centro de Información y Documentación de Economía de la Universidad del Valle, CIDSE, para el año 2000, el consumo de leña en los hogares rurales del Valle estaba estimado en 38.916, 9 toneladas<sup>15</sup>.

El ser humano ha utilizado unas 7.000 plantas como alimento, pero solamente 20 especies suministran el 90% de los alimentos que se consumen en el mundo. De ellas solo el arroz, trigo y maíz proporcionan alrededor del 60%. Vale la pena señalar que estas son las especies que han recibido la mayor atención por parte de los investigadores en el mundo entero.

## 2.2 PÉRDIDA DE ESPECIES

A través de la historia geológica de la tierra, todas las especies han estado sometidas a procesos de evolución. Algunas se han extinguido en diferentes periodos geológicos, cuya duración se mide en millones de años. La última extinción importante de algunas especies se produjo al final del periodo cretáceo hace unos 65 millones de años la cual afectó particularmente a las aves y a los mamíferos, entre los cuales se encuentran los dinosaurios. Aunque las causas de las extinciones han sido siempre objeto de especulación científica, se acepta que fueron desencadenadas por fenómenos ambientales naturales durante la evolución ecológica de la tierra.

En la historia reciente la pérdida de recursos biológicos se ha acelerado principalmente por causas antropogénicas. No hay una cifra precisa de las especies que se han perdido o que se están perdiendo en los principales hábitats debido a la falta de supervisión sistemática e información de referencia. Es posible que muchas especies se han extinguido antes de ser descubiertas y descritas.

---

<sup>15</sup> García N. Ronald. 1990. La demanda de energía en el sector rural del Valle, Cauca y Nariño. Cidse-Universidad del Valle. 80 p.

La mayoría de expertos concluye que tal vez una cuarta parte de la diversidad biológica de la tierra corre un grave peligro de extinción en los próximos treinta años. Entre 1990 y 2020 la extinción de especies provocada por la deforestación de bosques tropicales que cubren solamente el 7% de la superficie del planeta, pero contienen más de la mitad de las especies de toda la biota del mundo pueden eliminar entre el 5 y el 15% de las especies, lo que equivaldría a una pérdida potencial de 15.000 a 50.000 especies por año o lo que es lo mismo de 40 a 140 especies por día. Se estima que unas 22.000 especies de plantas y animales sufren una amenaza real de extinción<sup>16</sup>.

Históricamente la extinción ha amenazado principalmente a los ecosistemas aislados como las especies de agua dulce y las insulares, pero en la actualidad el 66% de los vertebrados vulnerables o en peligro son continentales.

Se han determinado cuatro causas principales en la pérdida de la biodiversidad. La primera corresponde a la pérdida por la fragmentación y modificación de los hábitats. Cuando se talan los bosques, se desecan las zonas pantanosas, se inundan los valles y se construyen carreteras, los hábitats se transforman de tal manera que se pierden para determinadas especies. Se calcula que se eliminan 11.1 millones de hectáreas de bosques tropicales cada año, o sea 21 hectáreas cada minuto.

La segunda causa es la explotación excesiva de los recursos. Es así como la pesca comercial se ha constituido en una amenaza permanente para muchas especies marinas. Lo mismo se puede decir sobre la extinción de algunos grandes animales terrestres como el elefante africano.

La contaminación es la tercera causa debida principalmente a los plaguicidas que han afectado a animales de todo tipo de especies, tanto en aves como insectos, hongos y microorganismos. La lluvia ácida por ejemplo y la contaminación atmosférica se ha relacionado con la muerte periférica de los bosques en Europa y América del Norte. La lluvia ácida en particular ha causado la pérdida de varias especies de peces en lagos de Europa septentrional. El abuso de productos químicos para la agricultura y el vertimiento de muchos compuestos de metales pesados y otras sustancias tóxicas utilizadas en procesos industriales han provocado un desequilibrio ecológico en las masas de agua, las marismas y las zonas terrestres.

---

<sup>16</sup> PNUMA. 1991. El estado del medio ambiente.

La cuarta causa es la repercusión por la introducción de especies exóticas que amenazan la fauna y la flora naturales por predación, competencia o alteración del hábitat natural. En muchas zonas, las especies de plantas introducidas han desplazado prácticamente a las especies indígenas. La introducción de nuevas variedades de arroz y trigo de alto rendimiento desde mediados de 1960 ha provocado la pérdida de reservas genéticas en centros de diversidad de estos cultivos como Turquía, Irak, Irán, Afganistán, Paquistán y la India. Se estima que las especies introducidas amenazan al 19% de las especies de vertebrados en peligro, vulnerables y raras, especialmente en las islas.

### **2.3 CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

La comunidad internacional y los gobiernos de todos los países del mundo han establecido cuatro tipos de medidas para fomentar la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica: a) medidas para proteger hábitats específicos como parques nacionales, reservas de la biosfera u otras zonas protegidas; b) medidas para proteger especies o grupos de especies particulares frente a la explotación excesiva; c) medidas para fomentar la conservación in situ de especies en jardines botánicos o en bancos de genes y de medidas para poner término a la contaminación de la biosfera.

Para aplicar esas medidas se han elaborado varios convenios y programas mundiales, nacionales y regionales. Entre ellos el convenio de las marismas de importancia internacional revisado en Ramsar en 1971, la Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural en París, 1972, la Convención Internacional para la reglamentación de la caza de la ballena en Washington en 1946, la Convención sobre el comercio internacional de especies de fauna y flora silvestre, Washington 1972, la Convención sobre las especies migratorias de animales silvestres en Bonn 1979, los convenios y programas sobre mares regionales y el convenio para la protección de la capa de ozono.

Los tratados, convenios y medidas de conservación de la diversidad biológica han sido insuficientes o inadecuados porque:

- Al establecer los objetivos del desarrollo nacionales no se han valorado suficientemente los recursos biológicos, ya que se ha hecho más hincapié en la explotación a corto plazo para lograr ingresos y divisas antes que la utilización sostenible de los recursos a largo plazo.
- Las especies y los sistemas de los cuales depende la supervivencia humana todavía no se conocen suficientemente.

- Los conocimientos científicos disponibles no se aplican eficientemente para resolver los problemas de ordenación de los recursos.
- La mayoría de las actividades de conservación tienen perspectivas demasiado estrechas.
- Los recursos humanos y financieros asignados a la conservación de la biodiversidad son muy escasos.

Las zonas protegidas constituyen un ejemplo de la insuficiencia de las medidas de carácter nacional. Las zonas protegidas legalmente en el mundo cubren un área de 485 millones de hectáreas, que equivalen a un 3.2% de la superficie terrestre. Sin embargo, la mayoría de esas zonas solo existen sobre el mapa.

Debido a la gravedad creciente de las amenazas a la diversidad biológica y el carácter cada vez internacional y urgente de las medidas para hacer frente a las amenazas, el Instituto Mundial sobre Recursos, la UICN y el PNUMA en colaboración con el WWF, el Banco Mundial, otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales de naciones tropicales y templadas han generado una estrategia mundial para tratar todos los aspectos de la diversidad biológica.

A manera de conclusión, se ha convenido que ningún acuerdo o medida debe menoscabar la soberanía de los estados sobre sus recursos naturales, sino que deben protegerse los intereses de estos estados donde se encuentran los recursos y proporcionarles los incentivos suficientes para la conservación de la diversidad sin reducir las posibilidades de crecimiento y desarrollo sostenible. Se ha considerado que en todos los casos se deben tener en cuenta aspectos tales como:

- Medidas para la conservación de toda la diversidad biológica.
- Medidas para la utilización de la diversidad.
- Investigación, capacitación, educación, transferencia de tecnología y sensibilización del público.
- Evaluaciones del impacto ambiental
- Acceso a la diversidad.
- Transferencia de tecnología para la conservación y utilización de la diversidad.
- Cooperación técnica y financiera con los países en desarrollo.
- Arreglos institucionales a nivel nacional e internacional.

## OBSERVACIONES SOBRE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ALGUNOS PECES DAMISELA (Pomacentridae) EN UN ARRECIFE CORALINO DEL CARIBE COLOMBIANO

Gustavo Adolfo Castellanos-Galindo<sup>1</sup>, Melina Rodríguez-Moreno<sup>2</sup>,  
Eugenia Escarria<sup>3</sup>

### RESUMEN

Los peces Damisela (familia Pomacentridae) son un importante componente de la ictiofauna de los arrecifes coralinos. Para documentar sus patrones de distribución espacial en el arrecife coralino Little Reef en la isla de San Andrés (Caribe colombiano), se realizaron censos visuales en transectos de 20 m de longitud por 1 m de ancho en cuatro zonas del arrecife, durante cinco días de enero de 2003. Fueron registradas siete especies, de las cuales la más abundante fue *Stegastes fuscus*, mientras que las menos abundantes fueron *S. leucostictus*, *S. planifrons* y *S. diencaeus*. Se encontraron diferencias significativas en la densidad de individuos entre zonas, entre especies, y la interacción entre estos dos factores. La mayor fuente de variación estuvo representada por las diferencias en las densidades de *S. fuscus* y *S. partitus* entre zonas. Se observó una clara segregación espacial entre *S. fuscus* y *S. partitus* en contraste con *Microspathodon chrysurus* y *S. fuscus*, y entre *Chromis cyanea* y *S. partitus*.

---

<sup>1</sup> Laboratorio de Zoología, Museo Departamental de Ciencias Naturales-INCIVA. Calle 6 # 24-80. Cali, Colombia. email: gustavo80@yahoo.com

<sup>2</sup> Universidad de Giessen, Departamento de Ecología Animal y Zoología Especial. Giessen, Alemania. email: Melina.Rodriguez-Moreno@bio.uni-giessen.de

<sup>3</sup> Universidad del Valle, Departamento de Biología, Grupo de Investigación en Ecología de Arrecifes Coralinos A.A. 25360. Cali, Colombia. email: euesgo79@yahoo.com

Estos patrones de distribución se han correlacionado con la disponibilidad de recursos, y posiblemente reflejan las interacciones interespecíficas que se dan entre especies ecológicamente similares y altamente territoriales. Es probable que una segregación ocurra en escalas espaciales más finas.

**Palabras Claves:** Peces de arrecife coralino, Damiselas, Pomacentridae, Ecología de comunidades, San Andrés Isla, Caribe colombiano.

### ABSTRACT

Damselfishes (Family Pomacentridae) are an important component of coral reef fish assemblages in the world. To document the spatial distribution of these species in a coral reef of San Andres Island (Colombian Caribbean), visual censuses along belt transects (20 m x 1 m) in four zones of "Little reef" were conducted during five days in January 2003. The most abundant species was *Stegastes fuscus*, while *S. leucostictus*, *S. planifrons* and *S. diencaeus* were almost absent. Significant differences were found in overall mean fish densities between reef zones, species and the interaction of these factors. *S. fuscus* and *S. partitus* mean densities accounted for most of the variation observed between zones. There was a clear spatial segregation between *S. fuscus* and *S. partitus*, however, there was not such segregation between *Microspathodon chrysurus* and *S. fuscus*, and *Chromis cyanea* and *S. partitus*. These distributional patterns had been correlated with resources availability and could be the result of interespecific relations between highly territorial and ecologically similar species. Smaller scale spatial segregation could take place between these species.

**Key Words:** Coral Reef fishes, Damselfishes, Pomacentridae, Community ecology, San Andres Island, Colombian Caribbean.

## INTRODUCCIÓN

Los patrones de distribución espacial y los factores que determinan la organización de las comunidades de peces de arrecifes coralinos han sido el tema de numerosos estudios (Robertson 1984, 1996, Thresher 1991, Waldner & Robertson 1980). Estos estudios han buscado inicialmente explicar la coexistencia de las diferentes especies que habitan los arrecifes y los distintos patrones de distribución de las especies en una variedad de escalas espaciales. Se ha encontrado que el espacio y los recursos alimentarios son las dos dimensiones del nicho sobre las cuales hay mayor segregación en ensambles de peces (Ross 1986). Dentro de estas comunidades, el espacio podría ser el mayor factor limitante, pues resulta importante para muchas especies asegurar un espacio adecuado como sitio de refugio, alimentación, cortejo, apareamiento o nidificación (Smith & Tyler 1972). La selección de un espacio adecuado es, por lo tanto, determinante en la sobrevivencia de estos organismos dentro del arrecife.

Se ha observado que los cambios más importantes en cuanto a la composición de peces ocurren entre las zonas del arrecife (Meekan et al, 1995), las cuales presentan características fisiográficas particulares. Estos cambios son evidentes especialmente entre los peces *Damisela* (Pomacentridae), que se caracterizan por ser altamente territoriales (Doherty 1983, Ebersole 1985, Elliot & Mariscal 2001, Robertson 1984, 1995). Debido a este comportamiento y a la especificidad de sus territorios, las *Damiselas* parecen estar segregadas en el espacio para evitar posibles conductas agresivas intra e interespecíficas (Robertson 1984).

En los arrecifes coralinos del Caribe colombiano, la presencia de varias especies de *Damiselas* (ver Mejía & Garzón-Ferreira 2000, Reyes-Nivia et al, 2004) permite estudiar sus patrones de organización espacial y contrastarlos con estudios realizados en otras localidades. El propósito de este trabajo fue documentar los patrones de distribución espacial de algunas especies de peces *Damisela* en un arrecife coralino en la isla de San Andrés y evaluar el uso del hábitat entre ellas. Se discuten, además, las posibles causas de la segregación en el uso del espacio por parte de estas especies.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en enero de 2003 en la isla de San Andrés (Caribe colombiano), en un arrecife de la barrera discontinua conocida como Little Reef, ubicado en la cuenca lagunar al Noreste de la Isla. La isla hace parte del archipiélago de San Andrés y Providencia (Figura 1), que comprende un conjunto de islas oceánicas, atolones y bancos coralinos, y se encuentra localizada entre 12° 37' N y 8° 45' W (Díaz et al, 2000). Una descripción detallada sobre el área de estudio puede ser encontrada en Díaz et al, (1996) y Geister & Díaz (1997).

Se identificaron cuatro zonas en el arrecife: la primera zona, muy somera (>1 m de profundidad) situada después de una extensa pradera de *Thalassia*, hace parte de la cresta arrecifal y presenta colonias de coral de *Diploria strigosa* y *Porites porites*. La segunda zona, igualmente somera y también ubicada en la cresta arrecifal, dominada en su mayoría por *Acropora palmata* y parches aislados de *Millepora* spp. La tercera zona medianamente profunda (1-3 m) compuesta por colonias bien desarrolladas de *Millepora* spp., parches de *A. palmata* y algunas colonias de *D. strigosa*. Finalmente, la cuarta zona, más externa y localizada en la laguna de la barrera arrecifal (Big Reef), y caracterizada por la presencia de corales del género *Montastrea*, *Agaricia* y parches aislados de *P. porites*.

Se realizaron censos visuales durante buceos a pulmón libre en las cuatro zonas del arrecife a lo largo de transectos de 20 m longitud por 1 m de ancho, ubicados paralelos a la línea de costa. Durante cada recorrido tres observadores realizaron conteos de individuos, comparando al final los números registrados y estableciendo un censo para cada especie por transecto. Para determinar la significancia de los cambios de densidad entre las especies, las zonas y la combinación de estos dos factores, se realizó un análisis de varianza factorial de dos vías. Para determinar las principales fuentes de variación en las densidades de las especies entre zonas se realizó una prueba de comparaciones múltiples de Tuckey (Zar 1999).



## RESULTADOS

Fueron observados un total de 280 individuos pertenecientes a la familia Pomacentridae durante todo el muestreo; *Stegastes fuscus*, en general, presentó las mayores densidades, mientras que *S. leucostictus*, *S. planifrons* y *S. diencaeus* presentaron las menores, encontrándose solamente en una ocasión cada uno durante todos los censos. Las densidades totales de individuos por zona fueron muy similares a excepción de la cuarta zona, en donde la densidad fue casi dos veces mayor que en las otras zonas (Tabla 1).

Las únicas especies que estuvieron presentes a lo largo de las cuatro zonas fueron *S. fuscus* y *Microspathodon chrysurus*. La densidad de esta última especie fue muy similar en las cuatro zonas, presentando pocos individuos por unidad de área (Tabla 1). *Stegastes fuscus* tuvo mayores densidades en las zonas más someras del arrecife (tres primeras zonas); de otro lado, *S. partitus* presentó las mayores densidades en las últimas dos zonas del arrecife, donde la profundidad se incrementó (Figura 2); mientras que *Chromis cyanea* solo fue observada en la última zona del arrecife sobre el nivel medio de la columna de agua, en donde la profundidad oscilaba entre cuatro y seis metros.

El análisis de varianza sugiere diferencias significativas en las densidades de los individuos por zona ( $F_{3,64}=5.84$ ,  $p<0.0014$ ), por especie ( $F_{3,64}=35.06$ ,  $p<0.001$ ) y en la combinación de estos dos factores ( $F_{9,64}=6.06$ ,  $p<0.001$ ). Las pruebas de comparaciones múltiples de Tuckey, indicaron que la principal fuente de variación para el factor zona fue introducida por la zona más profunda (cuatro), que presentó diferencias significativas con todas las demás zonas. En el caso del factor Especie, se presentaron diferencias significativas en las densidades de todas las especies a excepción de las densidades entre *M. chrysurus* y *C. cyanea*. Finalmente para el factor zona por especie la variación fue introducida por el aumento abrupto de la densidad de *S. partitus* en la cuarta zona y la disminución en la densidad de *S. fuscus* en la misma zona. (Figura 2).

## DISCUSIÓN

Cuando se realizan estudios ecológicos de comunidades, es común encontrar que las especies que coexisten en un mismo ambiente presenten segregación en diversos ejes de los nichos para evitar o reducir el co-uso de recursos escasos a un nivel tolerable (Jaksic 2001). Normalmente, las especies tienden a diferir principalmente en el eje espacial, el eje trófico y/o el eje temporal (Jaksic 2001, Ross 1986). En ensamblajes de peces de arrecifes coralinos puede encontrarse segregación en el uso del eje espacial de los nichos de las especies, por lo que muchas de ellas ocupan microhábitats específicos dentro del arrecife (Williams 1991). Los peces de la familia Pomacentridae, con características altamente territoriales muestran una especialización en los hábitats que ocupan, influenciados por la presencia de recursos alimentarios (algas), refugio y sitios de anidación (Meekan et al, 1995). De allí que la poca sobreposición en los hábitats que ocupan muchas especies dentro del arrecife haya sido tradicionalmente considerada como una de las hipótesis que explicaría la alta diversidad de peces observada en arrecifes coralinos (Sale 1977, 1980).

En este estudio, *S. fuscus* y *S. partitus* mostraron una clara especialización en el uso del hábitat. *Stegastes fuscus* frecuentó zonas del arrecife de poca profundidad con mucha complejidad topográfica, principalmente sustratos coralinos que le permiten adoptar territorios muy definidos. En contraste, *S. partitus*, fue observado en zonas del arrecife mucho más profundas y menos asociado a sustratos coralinos, aunque ocupando un territorio definido. Estos resultados coinciden con la tendencia generalizada a presentar distribuciones espaciales no-sobrepuestas de los peces Damiselas en otras localidades (ver Bay et al, 2001, Waldner & Robertson 1980).

Por otra parte, entre *S. fuscus* y *M. chrysurus* no parece haber segregación espacial definida, por lo que es posible encontrarlos en una misma área. Roberston (1984) encontró que *S. adustus* y *M. chrysurus* presentan una gran sobreposición en la distribución de sus hábitats en varias zonas del Caribe, anotando que las tallas de los individuos suelen ser un factor determinante en la ocupación de los territorios por parte de estas dos especies. Esto puede indicar que existe una segregación mucho más fina y estrecha al interior de las zonas (ver Holbrook et al, 2000) que puede ser regida por la dominancia competitiva que ejerce la especie con un tamaño corporal mayor. En este estudio se detectó que la mayoría de los individuos de *M. chrysurus*, con mayores tamaños corporales, defendían sus territorios de manera más agresiva excluyendo de estas áreas a los individuos de *S. fuscus* con menores tallas. Cuando los tamaños de los individuos de *M. chrysurus* eran similares a los de individuos de *S. fuscus*, la dominancia territorial de los primeros no parecía ser clara.

Aunque *C. cyanea* y *S. partitus* fueron encontrados en la zona más profunda del arrecife, se observó una clara segregación en el uso del hábitat, pues *C. cyanea* ocupa niveles medios y superiores de la columna de agua, mientras *S. partitus* fue observado generalmente asociado al fondo. Esta segregación también se observa en el tipo de recursos alimentarios que consumen estas especies (Mejía & Garzón-Ferreira 2000). Las especies herbívoras están asociadas a ambientes bénticos, mientras que las especies planctívoras, como en el caso de *Chromis*, están asociadas a la columna de agua, en zonas profundas (Meekan et al, 1995).

Aparentemente los patrones de distribución de los peces de arrecife se encuentran correlacionados con la disponibilidad de alimento y refugio (Williams 1991). Sin embargo, entre los procesos que influyen en estos patrones, particularmente entre las Damiselas, se encuentran las interacciones interespecíficas de competencia (Robertson 1995, 1996). Cheney & Côté (2003) observaron patrones de distribución específicos en *S. diencaeus* debido a la competencia interespecífica por sitios de anidación óptimos, concluyendo que la dinámica de territorialidad de las Damiselas en su etapa adulta puede ser importante para comprender sus patrones de distribución. También se ha evidenciado que para algunas especies de Damiselas, la selección del hábitat durante el reclutamiento puede explicar los patrones de distribución de los adultos (Doherty & Fowler 1994, Gutiérrez 1998) a través de la selección de algunas características del hábitat como el tipo de sustrato y la profundidad (Gutiérrez 1998).

Podría esperarse que la causa de la segregación de nichos entre las especies tenga su origen en interacciones de tipo competitivo que hayan tenido lugar en el pasado, resultando en la partición de los recursos por parte de estas especies. Sin embargo, algunas observaciones han sugerido que las causas son mediadas por eventos de tipo estocástico y no determinístico (Sale 1978). Otras por el contrario, han resaltado el papel que desempeña el reclutamiento de estas especies en los patrones de distribución de las poblaciones de adultos (Doherty & Fowler 1994). Continúa siendo complejo determinar las causas finales de estos patrones pues existe un vacío en la información de la historia evolutiva de la mayoría de peces de arrecifes coralinos, si se tiene en cuenta que estos patrones pueden ser el reflejo de cambios que han tenido lugar en un tiempo evolutivo y no ecológico (Elliot & Mariscal 2001). Por otro lado, los patrones pueden ser resultado de procesos puramente ecológicos pero se requiere hacer estudios experimentales relevantes.

## AGRADECIMIENTOS

La Universidad del Valle financió parcialmente la realización de este trabajo. Agradecemos la orientación y las sugerencias del Dr. Fernando Zapata durante la realización del trabajo y la elaboración del manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

Bay, L.K., G.P. Jones & M.I. McCormick. 2001. Habitat selection and aggression as determinants of spatial segregation among damselfish on a coral reef. *Coral Reefs* 20: 289-298.

Cheney, K. L. & I. M. Côté. 2003. Habitat choice in adult longfin damselfish: territory characteristics and relocation times. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 287: 1-12.

Díaz, J. M., G. Díaz – Pulido, J. Garzón – Ferreira, J. Geister, J. A. Sánchez & S. Zea. 1996. Atlas de arrecifes coralinos del caribe Colombiano I. Complejos arrecifales oceánicos. Instituto de investigaciones Marinas y Costera. Serie publicaciones especiales # 2. Santa Marta. 83.

Díaz, J. M., L. M. Barrios, M. H. Cendales, J. Garzón – Ferrerira, J. Geister, M. Lopez – Victoria, G. H. Ospina, F. Parra – Valandi, J. Pinzón, B. Vargas – Angel, F. A. Zapata & S. Zea. 2000. Áreas coralinas de Colombia. INVEMAR, Serie Publicaciones Especiales No. 5, Santa Marta, 176p.

Doherty, P.J. 1983. Tropical territorial damselfishes: is density limited by aggression or recruitment? *Ecology* 64(1): 176-190.

Doherty, P.J. & A. Fowler. 1994. An empirical test of recruitment limitation in a coral reef fish. *Science* 263: 935-939.

Ebersole, J.P. 1985. Niche separation of two damselfish species by aggression and differential microhabitat utilization. *Ecology* 66(1): 14-20.

Elliot, J. K. & R. N. Mariscal. 2001. Coexistence of nine anemonefish species: differential host and habitat utilization, size and recruitment. *Marine Biology* 138: 23-36.

Geister, J., & J. M. Díaz. 1997. A field guide to the oceanic barrier reefs and atolls of the southwestern Caribbean (Archipelago of San Andres and Providencia, Colombia) Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Coral Reef Symposium. Vol. I. Smithsonian Tropical Research. Institute, Balboa, Republic of Panamá 235 – 262p

Gutiérrez, L. 1998. Habitat selection by recruits establishes local patterns of adult distribution in two species of damselfishes: *Stegastes dorsopunicans* and *S. planifrons*. *Oecologia* 115: 268-277

Holbrook, S. J., G. E. Forrester & R. J. Schmitt. 2000. Spatial patterns in abundance of a damselfish reflect availability of suitable habitat. *Oecologia* 122: 109-120.

Jaksic, F. A. 2001. *Ecología de Comunidades*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Meekan, M. G., A. D. L. Steven & M. J. Fortin. 1995. Spatial patterns in the distribution of damselfish on a fringing coral reef. *Coral Reefs*. 14(3): 151-161.

Mejia, L. S. & J. Garzón-Ferreira. 2000. Estructura de comunidades de peces arrecifales en cuatro atolones del archipiélago de San Andrés y Providencia (Caribe sur occidental). *Revista de Biología Tropical* 48(4): 883-896.

Reyes-Nivia, M. C., A. Rodríguez-Ramírez, & J. Garzón-Ferreira. 2004. Peces asociados a formaciones coralinas de cinco áreas del Caribe colombiano: listado de especies y primeros registros para las áreas. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 33: 101-115.

Robertson, D. R. 1984. Cohabitation of competing territorial damselfishes on a Caribbean coral reef. *Ecology* 65: 1121-1135.

Robertson, D. R. 1995. Competitive ability and the potential for lotteries among territorial reef fishes. *Oecologia* 103: 180-190.

Robertson, D. R. 1996. Interspecific competition controls abundance and habitat use of territorial Caribbean damselfishes. *Ecology* 77(3): 885-889.

Ross, S. T. 1986. Resource partitioning in fish assemblages: a review of field studies. *Copeia* 1980(2): 352-388.

Sale, P. F. 1978. Coexistence of coral reef fishes – a lottery for living space. *Environmental Biology of Fishes* 3:85-102

Sale, P. F. 1977. Maintenance of high diversity in coral reef fish communities. *American Naturalist* 111: 337-359.

Sale, P. F. 1980. The ecology of fishes on coral reefs. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 18: 367-421.

Smith, C. L., & J. C. Tyler. 1972. Space resource sharing in a coral reef fish community. *Natural History Museum of Los Angeles County Science Bulletin* 14:125-170.

Tresher, R. E. 1991. Geographic variability in the ecology of coral reef fishes: evidence, evolution, and possible implications. En: Sale P. F. (ed) *The ecology of fishes on coral reefs*. Academic Press, New York, pp 401-436.

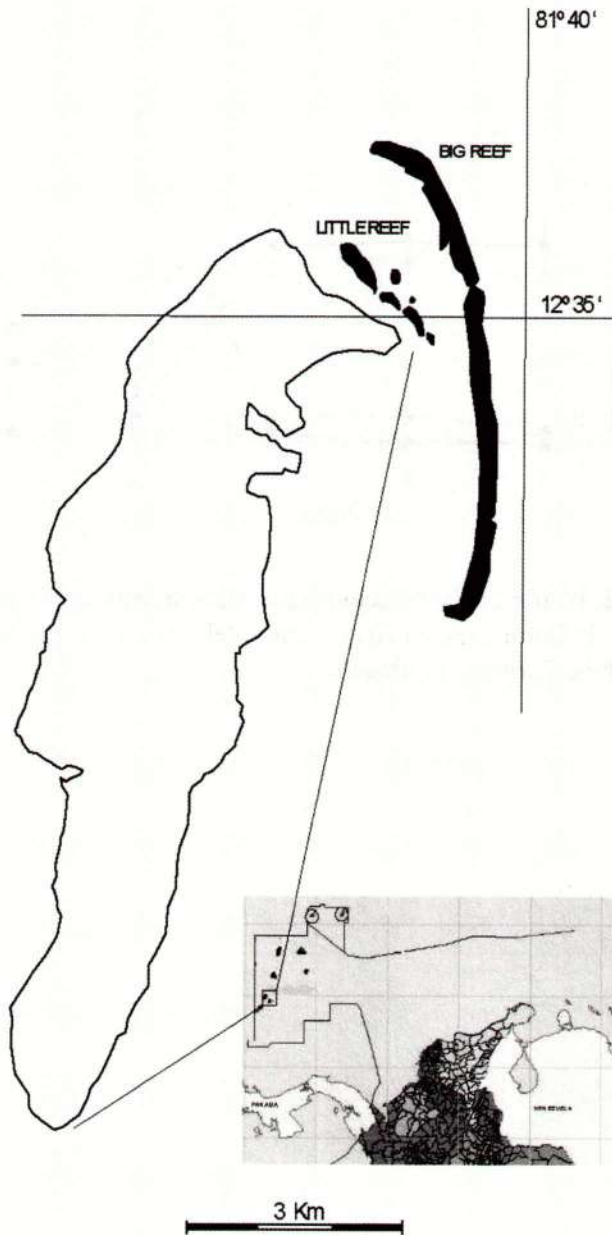
Waldner, R. E. & D. R. Robertson. 1980. Patterns of habitat partitioning by eight species of territorial Caribbean damselfishes (Pisces: Pomacentridae). *Bulletin of Marine Science* 30: 171-186.

Williams, D. M. 1991. Patterns and processes in the distribution of coral reef fishes. En: Sale P. F. (ed) *The ecology of fishes on coral reefs*. Academic Press, New York. 437-474.

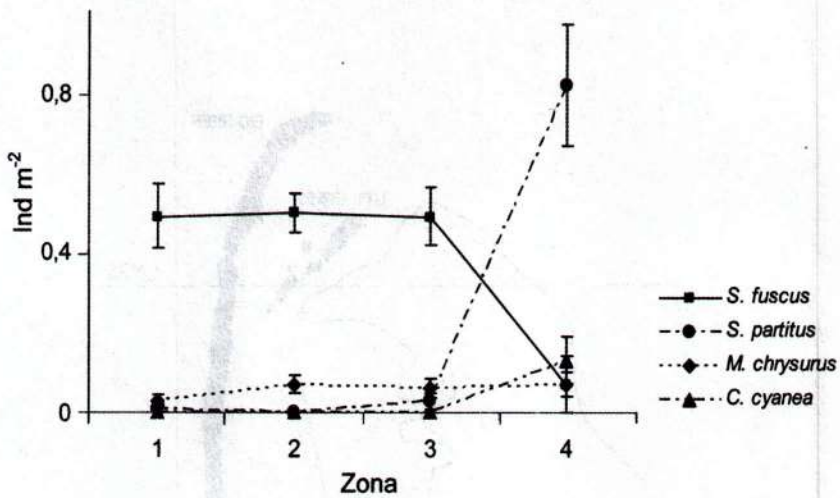
Zar, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. New Jersey, Prentice Hall.

**Tabla 1.** Densidad de individuos (ind m<sup>2</sup>) de siete especies de peces de la Familia Pomacentridae observados en cuatro zonas del arrecife "Little Reef", San Andrés Isla, Caribe colombiano.

Especie	1	2	3	4	Total
	X ± SD	X ± SD	X ± SD	X ± SD	
<i>S. fuscus</i>	0.49 ± 0.18	0.5 ± 0.11	0.49 ± 0.16	0.07 ± 0.07	1.55
<i>S. partitus</i>	0.01 ± 0.02	-	0.03 ± 0.04	0.82 ± 0.34	0.86
<i>M. chrysurus</i>	0.03 ± 0.55	0.07 ± 0.04	0.06 ± 0.05	0.07 ± 0.16	0.23
<i>C. cyanea</i>	-	-	-	0.13 ± 0.13	0.13
<i>S. leucostictus</i>	0.01 ± 0.02	-	-	-	0.01
<i>S. planifrons</i>	0.01 ± 0.02	-	-	-	0.01
<i>S. diencaeus</i>	-	0.01 ± 0.02	-	-	0.01
TOTAL	0.55	0.58	0.58	1.09	2.8



**Figura 1.** Localización del sitio de Estudio (Arrecife “Little Reef.”) y la isla de San Andrés en el Caribe colombiano.



**Figura 2.** Patrón de distribución y abundancia media ( $X \pm SE$ ) de cuatro especies de Damiselas, en cuatro zonas del arrecife "Little Reef", Isla de San Andrés, Caribe colombiano.



**CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN DE BOSQUE  
SECO TROPICAL EN LA ESTACIÓN BIOLÓGICA  
EL VÍNCULO Y PARCHES VECINOS A SU ZONA DE  
AMORTIGUACIÓN - MUNICIPIO DE BUGA**

Daniel Cadelo Cabrera<sup>1</sup>, Germán Parra Valencia<sup>2</sup>

**RESUMEN**

Entre febrero y septiembre del 2005 se analizó la composición y la estructura de Bosque seco Tropical en el Valle del río Cauca, para las 3 unidades de vegetación en la Estación Biológica El Vínculo (B. Primario, B. Secundario y Matorral) y el bosque en La Hacienda La Campiña. Se realizaron muestreos de 600 m<sup>2</sup> de acuerdo a la metodología de Gentry (transectos de 50 x 2m) considerando todos los individuos con DAP  $\geq 2.5$  cm. Para la comunidad de Matorral se incluyó los individuos con DAP  $\geq 1$  cm. En total se registraron 63 especies, 49 géneros y 33 familias determinadas y una riqueza promedio de 29 spp con DAP  $\geq 2.5$  cm en cada sitio. Se encontraron diferencias contrastantes entre los 4 sitios estudiados a nivel estructural, y se observó un relación entre la estratificación de cada comunidad con respecto al grado de intervención y estado de regeneración natural en que se encuentra. La comunidad de B. Primario es la que presenta mayor área basal y altura de dosel, mientras que la comunidad de B. Secundario es la que presenta mayor riqueza de

---

<sup>1</sup> Ecólogo dadelo@hotmail.com

<sup>2</sup> Biólogo MSc Ecología gerparrav@gmail.com

especies considerando individuos con  $DAP \geq 2.5$  cm. La comunidad de Matorral pasa a ser la de mayor riqueza considerando los individuos con  $DAP \geq 1$  cm. Fabaceae, Myrtaceae, Rutaceae y Sapindaceae fueron las familias más diversas, mientras que *Pithecellobium* y *Zanthoxylum* fueron los géneros más diversos.

**Palabras Claves:** Bosque seco Tropical, estructura, composición.

### ABSTRACT

Between February and September of 2005, we analyzed the composition and structure of tropical dry forest in the Valle del Cauca, for the three vegetation units at the Estación Biológica El Vínculo (primary forest, secondary forest and scrub.) and the forest in Hacienda La Campiña. Samples were taken from 600 m<sup>2</sup> according to the methodology of Gentry (50 x 2m transects) considering all individuals with  $DBH \geq 2.5$  cm. For the community of Matorral included individuals with  $DBH \geq 1$  cm. In total, 63 species, 49 genera and 33 families and a certain average of 29 spp wealth with  $DBH \geq 2.5$  cm at each site. Contrasting differences were found between the 4 sites studied at the structural level, and there was a relationship between the stratification of each community regarding the degree of intervention and actual natural regeneration stage. The community of primary forest is the one with greater basal area and canopy height, while the community of secondary forest is the one with highest species richness considering individuals with  $DBH \geq 2.5$  cm. Scrub community becomes the most richly considering individuals with  $DBH \geq 1$  cm. Fabaceae, Myrtaceae, Rutaceae and Sapindaceae were the most diverse families, while *Pithecellobium* and *Zanthoxylum* were the most diverse genus.

**Key Words:** Tropical dry Forest, structure, composition.

## INTRODUCCIÓN

En Colombia el Bosque seco Tropical está considerado entre los tres ecosistemas más degradados, fragmentados y menos conocidos. Algunos estimativos señalan que de bosques secos a subhúmedos en nuestro país solo existe cerca del 1.5% de su cobertura original de 80.000 Km<sup>2</sup> (Etter 1993 en; IAVH 1997). En la actualidad son muy pocos los relictos de bosque remanente en zonas de vida secas. Los más conocidos en cuanto a literatura publicada son los de la costa del Caribe y los del valle geográfico del río Cauca (IAVH 1997).

En la actualidad, el Bosque seco Tropical se constituye en uno de los ecosistemas más amenazados en el geotrópico (Janzen 1983 en; IAVH 1997). Debido a la fertilidad de sus suelos ha sido punto de desarrollo de poblaciones humanas y objeto de una intensa transformación (Janzen 1983; Ceballos 1995 en; IAVH 1997). La vegetación original de esta zona ha sido transformada en gran parte por la expansión agrícola y ganadera, y los suelos se han degradado por las quemadas y sobreexplotación de los recursos. Su importancia es desconocida debido a que son considerados como zonas de baja diversidad.

El presente trabajo tuvo como objetivo caracterizar y comparar la flora de las unidades de vegetación que conforman la Estación Biológica El Vínculo (EBV) para establecer el grado de conservación en que se encuentra y a su vez compararla con la flora existente en el parche de bosque vecino a su zona de amortiguación, y así obtener la información para realizar el plan de manejo de la zona y generar proyectos de reforestación e implementación de corredores biológicos. Este trabajo hace parte del proyecto "Implementación de un corredor biológico en la zona amortiguadora del área de reserva de la EBV".

## ÁREA DE ESTUDIO

La Estación Biológica El Vínculo está localizada en el corregimiento El Vínculo a 3 Km. al sur del Municipio de Buga (Dpto. Valle del Cauca), sobre la carretera Panamericana que conduce a Cali. Está entre los 977 y 1150 m.s.n.m, y pertenece a la formación Bosque seco Tropical (Bs-T), según el sistema de formaciones vegetales de Holdridge (Parra y Adarve; 2000). Presenta una temperatura promedio anual de 25 °C y una precipitación promedio anual de 1.380 mm,

con una distribución bimodal de dos periodos secos (diciembre a febrero y julio a agosto), y dos lluviosos (marzo a mayo y septiembre a noviembre). Cuenta con zonas boscosas que se encuentran en distinto estado de regeneración natural debido a diferentes procesos de intervención antrópica que hubo en el pasado. Corresponden a unidades de vegetación que son: relictos de bosque primario intervenido (Bp-i), bosque secundario (Bs) y matorral (M), las cuales fueron evaluadas al igual que el parche de bosque ubicado en la Hacienda La Campiña (Bs-mi).

## METODOLOGÍA

Se muestrearon en total 0.24 ha (2.400 m<sup>2</sup>). Se distribuyeron en cuatro unidades de muestreo cada una de 600 m<sup>2</sup>, ubicadas en cada unidad de vegetación descritas anteriormente (relictos de bosque primario, bosque secundario y matorral), y la otra en el bosque vecino a la zona de amortiguación ubicada en la Hacienda la Campiña. Para el levantamiento de la vegetación se realizaron transectos de 50 m de largo por 2 m de ancho según la metodología de Gentry (1982 en; IAvH 2004). En total fueron 24 transectos, seis para cada unidad de muestreo, los cuales fueron ubicados al azar dentro de cada zona. Se censaron todos los individuos (árboles, arbustos, bejucos, lianas) cuyo tallo tenía un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2.5 cm. Para la zona de Matorral se tuvo en cuenta los individuos con DAP mayor o igual a 1 cm.

El análisis de la información se realizó mediante una evaluación de aspectos cuantitativos (abundancia, dominancia, frecuencia) como cualitativos (estructura espacial). La comparación entre las unidades de vegetación que conforman la Estación y el parche contiguo se trabajó mediante el índice de diversidad de Shannon & Weaver, similaridad de Bray Curtis, diagramas y perfiles estructurales de cada unidad de vegetación.

Se tuvo en cuenta la metodología propuesta por Rangel y Lozano (1986 en; Rangel y Velásquez 1997) para estimar la altura de cada individuo: Arbustivo (1.5 - 5 m); Subarbóreo o Arbolitos (5 - 12 m); Arbóreo Inferior (12 - 25 m); Arbóreo Superior (> 25 m).

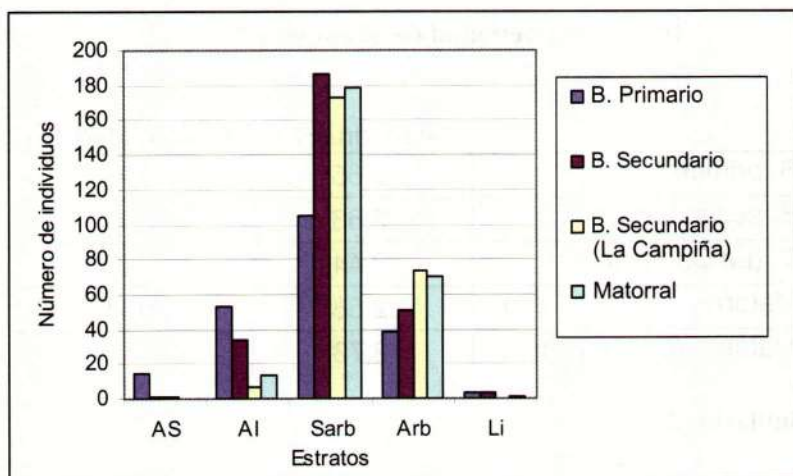
## RESULTADOS

### Riqueza y Densidad

En total se registraron 63 spp. El promedio de la riqueza por sitio es de 29 spp; Bosque Secundario es la que presenta un mayor número de especies con (33); le siguen Bosque Primario (28), Matorral (28) y el Bosque Secundario de la Hacienda La Campiña (25). Para Matorral el número de especies se incrementa a (40) es decir se aumenta en un 43 %, teniendo en cuenta individuos con DAP  $\geq$  1cm.

El número total de individuos es de 1007 con DAP  $\geq$  2.5 cm, siendo el promedio por sitio de 252 individuos en 600 m<sup>2</sup>.

De acuerdo al número de individuos por estrato (Fig. 1) se encontró que para el Subarbóreo se encuentra la mayor densidad de individuos para todos los sitios estudiados. La comunidad de Relicto de Boque Primario es la que presenta mayor densidad de individuos en los estratos Arbóreo Inferior y Superior. Incluyendo individuos con DAP  $\geq$  1 cm para la zona de Matorral, el estrato Arbustivo se incrementa en un 381.4 %.



**Figura 1.** Número de individuos por estrato, incluyendo individuos con D.A.P  $\geq$  2.5 cm.

De acuerdo al número de individuos por hábitos de crecimientos, se mostró que: incluyendo individuos con  $DAP \geq 2.5$  cm, el 76.3 % fueron árboles, el 17.9 % fueron arbustos y el 0.54 % fueron trepadores.

### Composición Florística

En total se registraron 33 familias de plantas determinadas y 2 indeterminadas. La familia con más especies fue Fabaceae con (6) spp, le siguen las familias Mimosaceae, Rutaceae y Sapindaceae con (4) spp, Asteraceae, Bignoniaceae, Myrtaceae, Rubiaceae con (3) spp, y Boraginaceae, Caesalpinaceae, Euphorbiaceae, Lacistemataceae, Malpighiaceae, Moraceae con (2) spp.

A nivel de géneros determinados se registraron 49 en las cuatro unidades de muestreo, siendo *Pithecellobium* y *Zanthoxylum* los más diversos con 3 spp cada uno. Le siguen *Eugenia* y *Lacistema* con 2 spp y el resto de géneros cada uno con 1 sp solamente.

### Diversidad

Comparando los sitios de acuerdo a su diversidad, se obtiene:

#### Índice de diversidad de Shannon y Equidad

	Shannon (H')	Uniformidad (E)
B. primario	2,65	0.79
B. secundario	2,68	0.77
B. (La Campiña)	2,44	0.76
Matorral ( $DAP \geq 2.5$ cm)	2.58	0.78
Matorral ( $DAP \geq 1$ cm)	2,73	0.74

### • Similaridad

Se generó un dendograma de similitud (Fig. 2) por medio de una matriz de datos con cada uno de los sitios trabajados, utilizando la abundancia de las especies. Esta matriz se corrió en el programa Biodiversity utilizando el índice de Bray - Curtis.

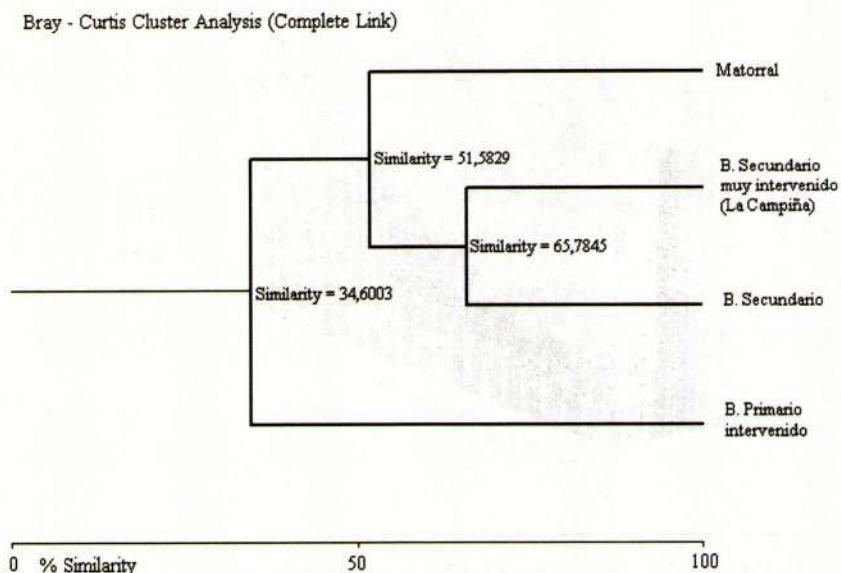
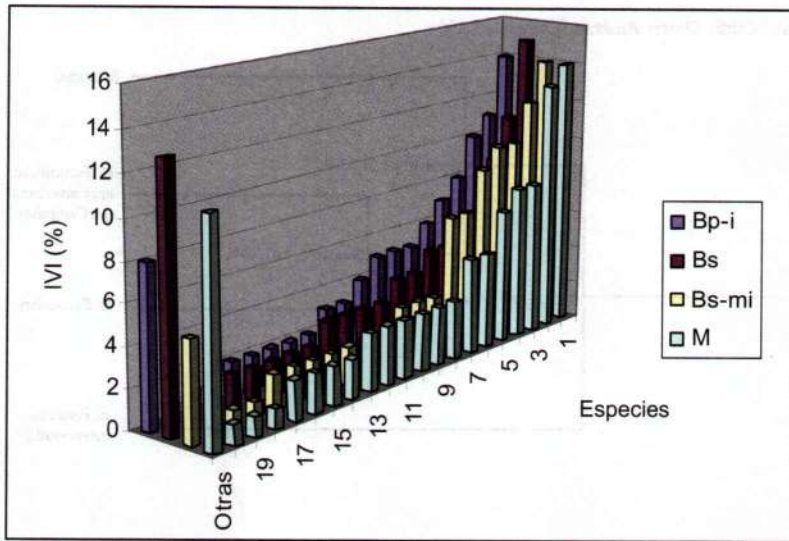


Figura 2. Dendrograma de similitud.

### Índice de Valor de Importancia (IVI)

Los resultados de este trabajo muestran que el bosque seco de la Estación Biológica El Vínculo en términos generales poseen una estructura y composición características de bosques secos en estado de recuperación. Por su parte el bosque de la Hacienda La Campiña presenta también una composición característica de bosque seco pero su estratificación es reducida debido al constante impacto de la ganadería. Las especies más importantes para todas las unidades de muestreo, de acuerdo al IVI calculado son: *Eugenia biflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Cytharexylum kunthianum*, *Achantocarpus nigricans*, *Brosimum utile* y *Licaria sp.* Solo las especies *E. biflora*, *C. kunthianum* y *Licaria sp.* han sido reportadas en los trabajos de Parra y Adarve (2000) como importantes para la EBV, y las especies *C. kunthianum* y *G. ulmifolia* en los trabajos de Sonia del Mar González y Wilson Devia (1994) para los relictos de bosque seco en el Jardín Botánico Juan María Céspedes en Tuluá.

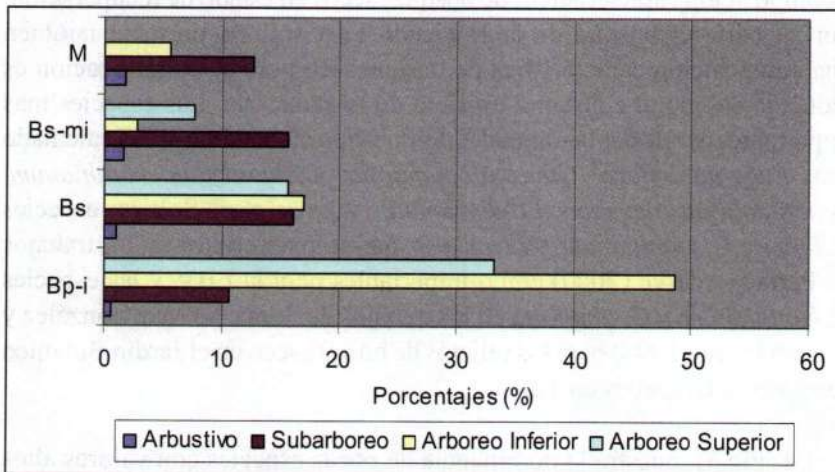
La (Fig.3) muestra la dominancia de pocas especies con valores altos de IVI, mientras que muchas especies con valores bajos de IVI.



**Figura 3.** Porcentaje de IVI de acuerdo a las primeras veinte especies para cada sitio.

**Diagrama Estructural**

El relicto de Bosque Primario es el que presenta mayores valores de cobertura para los estratos Arbóreo Inferior y Arbóreo Superior (Fig. 4). Para el estrato Subarbóreo se presenta un porcentaje de cobertura similar para todos los sitios, siendo este el de mayor importancia para M y Bs-mi.



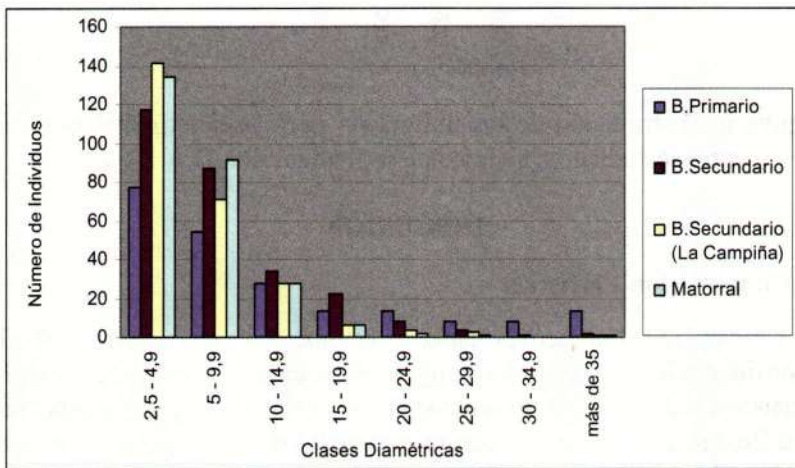
**Figura 4.** Diagrama Estructural.



### Clases Diamétricas

En la primera clase diamétrica (2,5 – 4,9) se ubican el 47 % del total de individuos; las localidades de Bs-mi (La Campiña) y M, fueron las más ricas en esta clase, mientras que Bp-i es la más pobre (Fig.5). En la segunda clase (5 – 9,9) se encuentran el 30 % del total, siendo las localidades de Bs y M las más ricas.

Para las clases mayores, (30–34,9) y (> 35) corresponden tan solo un 2% del total de individuos, siendo la localidad de Bp-i la de mayor importancia.

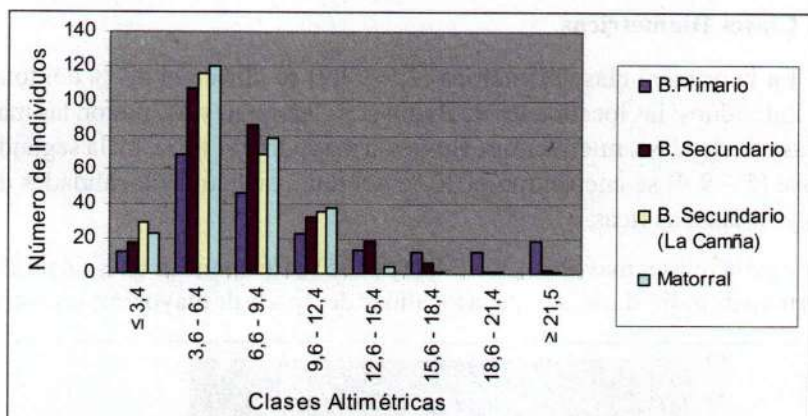


**Figura 5.** Distribución de los individuos por clases diamétricas en los sitios estudiados, incluyendo individuos con D.A.P  $\geq$  2.5.

### Clases Altimétricas

La clase más abundante para todos los sitios es la segunda (3.6 – 6.5) que incluye individuos pertenecientes a los estratos arbustivos y subarbóreo, los cuales representan el 41.2 % de todos los individuos; las localidades de Bs-mi (La Campiña) y M, fueron las más ricas en esta clases, mientras que Bp-i es la más pobre (Fig.6). En la tercera clase (6.6 – 9,5) que incluye únicamente el estrato subarbóreo representa el 28 % del total, siendo las localidades de Bs y M las más ricas. En total estas dos clases representan el 69.2 % de todos los individuos.

Para las clases mayores, con alturas que van desde los 12.6 mt hasta más de 21.6 mt, la comunidad de Bp-i es la que tiene mayor representatividad de individuos.



**Figura 6.** Distribución de los individuos por clases altimétricas en los sitios estudiados, incluyendo individuos con D.A.P  $\geq 2.5$ .

## DISCUSIÓN

### Composición Florística

Típicamente el número de especies en muestreos de parcelas de 0.1 ha y considerando solo individuos cuyos tallos tengan un DAP  $\geq 2.5$  cm, los remanentes en Colombia presentan valores de riqueza de plantas esperados para Bosque seco Tropical, con un promedio de 58.12 especies (Gentry 1996; en IAvH 1997).

Considerando individuos con DAP  $\geq 2.5$  cm en un área de (0.1 ha) y teniendo en cuenta las tres comunidades estudiadas (Relicto de Bosque Primario intervenido, Bosque Secundario y Matorral), se encuentran en total 46 especies pertenecientes a 29 familias. Este número aumenta a 50 especies en 31 familias considerando individuos con DAP  $\geq 1$  cm en (0.1 ha). Según esto, se puede concluir que el bosque de la Estación Biológica El Vínculo EBV se encuentra muy cercano dentro del rango sugerido lo que indica que el proceso de recuperación por más de 30 años ha sido satisfactorio. Por su parte en el bosque de la Hacienda La Campiña se encontró un total de 25 especies pertenecientes a 19 familias, en un área estudiada de 600 m<sup>2</sup>, concluyendo que el bosque secundario de la Hacienda la Campiña está muy por debajo del promedio sugerido indicando un alto estado de alteración. Este bosque con el valor más bajo de especies, se relaciona directamente con la constante actividad del ganado, ya que, a pesar de que existe una composición típica de especies de bosque seco, el desarrollo de individuos jóvenes es impedido comprometiendo el futuro del bosque.

La familia con mayor riqueza de especies fue Fabaceae seguida de Mimosaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Myrtaceae y Rubiaceae. Según la CVC (2002) las familias más representativas de bosque seco para el Valle del Cauca son las Leguminosas en primer lugar, seguida de Bignoniaceae, Rubiaceae, Sapindaceae y Euphorbiaceae, lo cual concuerda con los resultados obtenidos. Así mismo este mismo resultado lo registra Gentry (1996 en; Cruz 2002), IAvH (1997) y Mendoza (1999) siendo la familia de las leguminosas una de las más representativas de este tipo de bosques.

En total se encontraron 9 spp de bejucos y 15 individuos en la EBV pertenecientes a las familias Asteraceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Fabaceae y Sapindaceae, mientras que para la Hacienda La Campiña no se encontró ninguna especie.

Hubbell (1979 en; Cruz 2002) menciona que en estos bosques los bejucos son comunes. Son un importante componente estructural de estos ecosistemas y pueden alcanzar hasta 12 spp y 61 individuos con  $DAP \geq 2.5$  cm en 0.1 ha. Según los resultados obtenidos incluyendo estos individuos se encontraron 5 spp de bejucos y 7 individuos en la EBV repartidas de la siguiente manera; para la comunidad de Bosque Secundario (3 spp), Matorral (1 sp), y solo (1 sp) para Bosque Primario. Según estos valores, los sitios estudiados presentan una muy baja densidad de individuos de bejucos. Según este mismo autor en bosques tropicales la diversidad y densidad de bejucos pueden ser buenos indicadores del estado del mismo. En este estudio ninguna de las especies de bejucos logró tener un IVI lo suficientemente alto para considerarla importante. Esto refleja un estado de perturbación relacionado casi directamente por la presión antrópica que hubo anteriormente en la cual posiblemente las especies de bejucos fueron en su mayoría extinguidas en este lugar. Para el caso de la comunidad de Bs-mi se observa que la ausencia de especies de bejucos evidencia aun más el alto grado de intervención en que se encuentra.

Teniendo en cuenta 0.1 ha e individuos con  $DAP \geq 2.5$  cm, los resultados se compararon con otros estudios realizados en Bs-T (Tabla 1) en los que utilizaron la metodología de Gentry (1996; en Mendoza 1999). Se encontró que el número de especies encontrados en la EBV es mayor que en bosques secos subtropicales: Paraguay y en Argentina, pero están por debajo de sitios bien conservados como Guanacaste en Costa Rica, Chamela en México y Bolivia, así mismo en países tropicales como en Tarapoto - Perú, Capeira en Ecuador y en Venezuela. Inclusive los datos del Tolima y del Caribe colombiano presentan mayor número de especies que en la zona de estudio. Por su parte el bosque de La Campiña está muy por debajo del promedio sugerido.

**Tabla 1.** Comparación de la diversidad florística de los Bs del Valle del Cauca, con estudios realizados en otros bosques secos de Centro y Sur América con la metodología de Gentry (1996). Para La Campiña son 600 m<sup>2</sup> de área muestreada

Localidad	No. Familias	No. Especies	No. Individuos
Mexico (Jalisco)			
Chamela (Tierras altas 1)	37	91	399
Chamela (Tierras altas 2)	34	89	506
Chamelas (Arrovo)	46	103	453
Costa Rica			
Guanacaste (tierras altas)	22	53	437
Guanacaste (bosque de galería)	35	63	195
Argentina			
Salta	16	25	197
Riachuelo	27	47	451
Parque el Rev	27	86	395
Bolivia			
Chaquimavo La Paz	29	79	465
Santa Cruz	30	62	170
Quiabaca	27	86	395
Paraguay			
Fortín teniente Acosta (900 m)	+ 11	22	141
Fortín teniente Acosta (600 m)	+ 9	c.21	428
Venezuela			
Boca de Uchire	20	69	297
Est. Biológica los Llanos	+ 21	59	330
Blohm Ranch	31	68	306
Ecuador			
Capeica, Guayas	27	61	304
Perro Muerte	33	52	325
Perú			
Cerros de Amatape	29	57	401
Tarapoto	38	102	520
Colombia			
Galerazamba, Bolívar	20	55	396
Tayrona	31	67	67337
Los Colorados, Bolívar	41	121	534
Santo Tomás, Tolima	31	c.71	c.393
Coloso, Sucre	46	113	339
Cardonal, Tolima	31	60	555
Bremen, Tolima	29	55	597
Jardín Botánico de Tuluá	25	45	300
El Vínculo, Valle del Cauca	29	46	429
Hacienda La Campiña	19	25	254

## Diversidad

De acuerdo a los valores de Shannon & Weaver, se puede concluir que todos los sitios estudiados presentan una diversidad media en las cuales se evidencia un grado de alteración, ya sea actual y continuo como en el caso de la Hacienda La Campiña o acontecido en el pasado como sucede en la EBV.

El Bs es el que presenta mayor valor de diversidad seguido en orden de mayor a menor por Bp-i, M y por último el Bs-mi (La Campiña). Según los resultados de equidad todos los sitios presentan valores similares.

A nivel general la EBV presenta un índice de ( $H' = 2.95$ ), que comparándolos con los estudios realizados en el norte del departamento del Tolima (Tabla 3) se observa que tiene un valor más alto que en El Futuro y El Triunfo, pero menor que en El Cardonal y Bremen (Cruz; 2002).

Tabla 36. Comparación de los valores de diversidad de Shannon con estudios en el norte de Tolima.

Sitio	$H'$	El Vínculo	2.95
Cardonal	3.4	Triunfo	2.93
Bremen	3.17	Futuro	2.54

## Similaridad

Las comunidades con mayor semejanza son Bs y Bs-mi (La Campiña) con un porcentaje del 65.78 % de similaridad, y los de menor semejanza son entre Bp y M con tan solo un 34.6 %, seguido de Bp-i y Bs-mi (La Campiña) con un 36.75 % (Fig. 1). Estos resultados dan evidencia de la semejanza en la composición y abundancia de las especies entre comunidades que se encuentran en un determinado estado de regeneración o sucesión, ya que la comunidad de Matorral se asemeja más a las que presentan vegetación más joven (secundaria), que a la de Bp-i, esta a su vez se asemeja más a la comunidad de Bs. Esto indica una composición de especies de plantas particulares que caracterizan y dominan en cada estado de regeneración natural o sucesión, y por lo tanto confirma el recambio de las especies a través del tiempo.

## Índice de Valor de importancia

### Relicto de Bosque Primario Intervenido

Es el sector más conservado, ya que por historia cumplía la función de proteger el cause de las quebradas. Las primeras seis especies de mayor importancia ecológica constituyen el 56 % del total de IVI. Es un bosque desarrollado debido a que demuestra tener la mayor abundancia de individuos en los estratos Arbóreos Inferior y Superior entre todos los sitios estudiados con alturas que van desde los 15 hasta 30 mt, y también por presentar los estratos superiores con el mayor porcentaje de cobertura. A pesar de esto, en general, es un bosque que tiene tendencia a la homogeneidad por causa de la poca riqueza de especies raras encontradas y por la alta densidad de algunas otras más comunes. Esto puede deberse a que es una franja de relictos de bosque poco ancha y es influenciada por la vegetación más joven que la rodea.

Presentó 4 estratos, siendo el más importante el Arbóreo Inferior en cuanto a cobertura. Las especies más importantes de acuerdo al IVI más alto, en orden de mayor a menor: *Brosimum utile*, *Eugenia biflora*, *Licaria sp.*, *Cordia alliodora*, *Machaerium capote* y *Platymiscium pinnatum*.

### Bosque Secundario

Las seis primeras especies de mayor importancia ecológica constituyen el 52 % del total de IVI. Igualmente se presenta una homogeneidad a causa de la presencia de pocas especies muy abundantes y muchas especies poco abundantes. En general corresponde a un bosque que se encuentra en un estado de regeneración avanzada, en donde la mayor densidad de individuos se encuentra en el estrato Subarbóreo con alturas entre los 5 y 12 m.

Presentó 3 estratos principalmente, siendo el Arbóreo Inferior y el Subarbóreo los más importantes en cuanto a cobertura. Las especies más importantes de acuerdo al IVI, en su orden son: *Eugenia biflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Trichanthera gigantea* y *Achantocarpus nigricans*.

### Matorral

Las seis primeras especies de mayor importancia ecológica representan el 54.8 % del total de IVI. El índice de mezcla refleja un estado menos desarrollado (más joven) ya que fue el más alto con respecto a los otros sitios estudiados, representando 14 individuos por especie registrada, esto refleja más homogeneidad.

Presentó 3 estratos, siendo el Arbustivo el más denso y el Subarbóreo el más importante en cuanto a cobertura. Las especies más importantes de acuerdo al IVI, en orden de mayor a menor: *Eugenia biflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Zanthoxylum monophyllum* y *Licaria sp*, *Cytharexylum kunthianum* y *Amyris pinnata*.

### **Bosque Secundario muy intervenido (Hacienda La Campiña)**

Corresponde al sector más alterado. Las seis primeras especies de mayor importancia ecológica constituyen el 62 % del IVI total. El índice de mezcla indica un promedio de 10 individuos por cada especie. Por estas características y por ser el área con menor número de especies (25 spp) se puede concluir que es un bosque altamente homogéneo y esto puede ser, debido a la constante presencia del ganado que no permite el desarrollo de individuos jóvenes.

Presentó 3 estratos siendo el estrato Subarbóreo el más denso y el de mayor cobertura. Las especies más importantes de acuerdo al IVI, en orden de mayor a menor son: *Eugenia biflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Cytharexylum kunthianum* y *Achantocarpus nigricans*.

### **Clases Diamétricas**

Una gran parte de los individuos (47 %) se encuentra en la primera clase diamétrica (2.5 – 4.9 cm) y un 30 % de individuos se encontraron en la segunda clase diamétrica (5 – 9.9 cm), lo que indica que el 77 % del total de individuos (teniendo en cuenta solo individuos con  $DAP \geq 2.5$  cm) se ubican en estas dos clases diamétricas, evidenciando que la mayoría de individuos presenta troncos pequeños. Esta proporción de tallos pequeños y el alto número de individuos de arbolitos y arbustos muestra dos condiciones: primero, que las especies de árboles más dominantes están representadas en su mayoría por individuos juveniles, evidenciando así un estado de regeneración. Segundo, que existe una gran cantidad de individuos arbustivos.

Si se tienen en cuenta los individuos con  $DAP \geq 1$  cm para M, la clase diamétrica (2.5 – 4.9 cm) aumenta en un 212 % (285 individuos más) para este sitio, es decir que se incrementa considerablemente el número de individuos arbustivos, demostrando aún más el estado temprano de regeneración en que se encuentra esta comunidad.

## CONCLUSIONES

1. La metodología utilizada permite realizar un análisis de la composición y estructura de las comunidades vegetales que componen la EBV, así mismo como el bosque de La Campiña. Para la EBV tomando un área de (0.1 ha) de las (0.18 ha) que se muestrearon, sirvió para realizar un análisis comparativo con otros estudios en Colombia y con otros países en los que se utilizó la metodología de Gentry.

2. La metodología utilizada en este trabajo incluyendo individuos con  $DAP \geq 1$  cm para la comunidad de Matorral, muestra que el número de especies se incremento en un 43 % y el número de individuos un 52 %, permitiendo obtener datos más detallados sobre la estructura y riqueza.

3. Los resultados indican que existen diferencias en las características estructurales entre las comunidades estudiadas. Es decir que comunidades que se encuentran en estados diferentes de regeneración natural, presentaran una estructura distinta y particular. De esta manera, y considerando las alturas de dosel y coberturas de las especies, la comunidad de Bosque Primario refleja el mayor desarrollo, seguida de Bosque Secundario, Bosque Secundario en la Hacienda La Campiña y por último la de Matorral. Según esto y comparando las dos comunidades de vegetación secundaria se encuentra claramente que el bosque de La Campiña es el sitio más degradado mientras que por su parte la vegetación secundario en la EBV refleja una mejor condición de conservación debido precisamente a su estatus de protección que tiene actualmente.

4. El bosque más intervenido es el de la Hacienda La Campiña, por causa de la constante alteración por parte del ganado. Esto se evidencia claramente en la reducida estratificación y menor riqueza de especies.

5. Todas las comunidades presentaron un comportamiento similar en cuanto a la presencia de pocas especies muy abundantes (generalmente las dominantes, con altos valores de IVI) y muchas especies representadas por pocos individuos (generalmente con valores bajos de IVI). De esta manera el estado de conservación de las comunidades estudiadas dependen de la complejidad de su estratificación y el tamaño (con respecto a la altura, DAP, cobertura) de los individuos presentes que a su vez pueden dar un indicio del tiempo de desarrollo.



6. La diversidad fue mayor en la comunidad de Bosque Secundario con 2.68, seguida de Bosque Primario intervenido con 2.66. El sitio con menor índice de diversidad fue el bosque de la Hacienda La Campiña con 2.44. Para la zona de Matorral incluyendo individuos con  $DAP \geq 1$  cm, el índice aumenta a 2.74 debido a que permito encontrar una mayor variedad de especies.

7. Comparando las especies más importantes encontradas para cada unidad de vegetación en la EBV con estudios anteriores, no se registran las mismas especies, lo que indica un cambio gradual de la composición florística de cada comunidad, relacionado con el proceso de sucesión ecológica que sucede en el tiempo, desde que el área de estudio fue considerada como reserva o zona de protección

8. Las especies de mayor importancia ecológica, susceptibles para ser utilizadas en procesos de reforestación y unión de parches por medio de corredores biológicos son; *Eugenia biflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Cytharexylum kunthianum*, *Licaria sp*, *Zanthoxylum monophyllum*, *Amyris pinnata* y *Pithecellobium lanceolatum*, por ser las especies con mayor valor de IVI para la comunidad de Matorral, lo que indica que estas especies se adaptan bien en suelos compactados, por causa de la actividad ganadera en el pasado, y también por su abundancia y amplia distribución que así lo ratifican. Otras especies que pueden ser utilizadas son: *Achantocarpus nigricans*, *Machaerium capote* y *Brosimum utile* por ser abundantes y tener una amplia distribución en toda la zona de estudio, entre individuos jóvenes y adultos, revelando así su potencial para sobrevivir en distintas condiciones.

9. La estación Biológica El Vínculo después de un proceso de más de 30 años de recuperación, ha alcanzado niveles de riqueza de especies y diversidad iguales al promedio sugerido para bosques secos en Colombia, y casi tan altos como los de bosques tan conservados como los de Costa Rica.

## AGRADECIMIENTOS

En general al personal del INCIVA (Wilson Devia, Juan Adarve y Albeiro Cruz) por su colaboración; a la Fundación Universitaria de Popayán; a Diana y en especial a mi Madre y Padre por su paciencia e incondicional apoyo.

**BIBLIOGRAFÍA**

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. 2001. Bosques secos y muy secos del Departamento del Valle del Cauca, Colombia. 72 p.

Gentry, H.A. 1993. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú), with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International. Washington D.C.

González, Sonia del Mar & Devia, Wilson. 1994. Caracterización fisionómica de la flora de un bosque seco secundario en el corregimiento de Mateguadua, Tuluá. *Cespedesia*, Vol 20; No 66; Diciembre 1994 – Diciembre 1995. pp 35 – 66.

Instituto Alexander Von Humboldt. 1997. El Bosque seco Tropical en Colombia, en: M. Chávez N. Arango (eds). Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad de Colombia Tomo I. Ministerio del Medio Ambiente, PNUMA. Bogotá. pp 56- 71.

Janzen, D. 1975. Ecology of plants in the tropics. The institute of biology 41 queen's Gate London. 66 pp.

Mendoza, H. 1999. Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical en la región Caribe y el Valle del río Magdalena. *Caldasia*, No 21; Vol 1.

Murphy, P & A, Lugo. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Ann. Ev. Ecology System*. 17: 67-68.

Parra, G. y Ardave, J.B. 2000. Aspectos ecológicos de las comunidades vegetales de la Estación biológica El Vínculo. *Cespedesia*, Vol 24; No. 75 – 78; Diciembre 2000 – Enero 2001. pp 39 – 68.

Rangel J, O., P. Lowy y M. Aguilar. 1997. Colombia diversidad biótica II: Tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; Ministerio del Medio Ambiente, IDEAM. CINDEC. Santa fé de Bogotá. 436 p.

Rangel J. O. y A. Velásquez. 1997. Métodos de estudio de la vegetación, pp 59 –87, en: J.O. Rangel, P.D. Lowy, y M. Aguilar (eds). Colombia diversidad biótica II. Tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales; Universidad Nacional de Colombia; CINDEC, IDEAM. Bogotá.

Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.

## Anexo 1

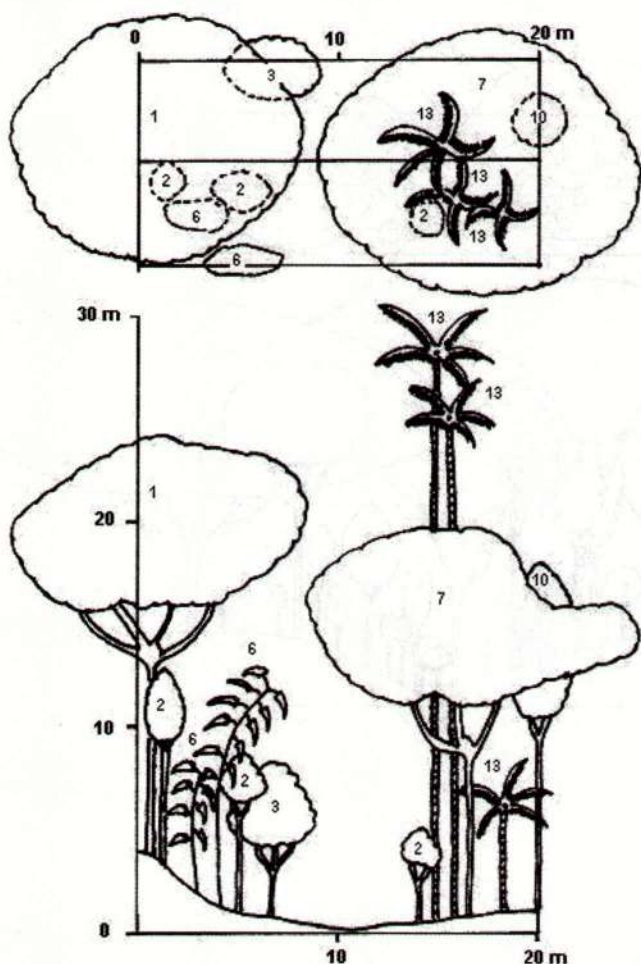
### Listado de especies totales encontradas

#	Familia	Género	Especie	Nombre Común
1	Acanthaceae	Trichanthera	<i>Trichanthera gigantea</i>	Nacedero
2	Achatocarpaceae	Achantocarpus	<i>Achatocarpus nigricans</i>	Totocal
3	Anacardiaceae	Anacardium	<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí
4	Annonaceae	Annona	<i>Annona muricata</i>	Guanábano
5	Apocynaceae	Thevetia	<i>Thevetia sp.</i>	Cababuya
6	Arecaceae	Syagrus	<i>Syagrus sancona</i>	Palma zancona
7	Asteraceae		<i>Indeterminada sp 4.</i>	
8	Asteraceae		<i>Indeterminada sp 8.</i>	
9	Asteraceae	Vernonia	<i>Vernonia sp.</i>	Olivón
10	Bignoniaceae		<i>Indeterminada sp 1.</i>	
11	Bignoniaceae		<i>Indeterminada sp 7.</i>	
12	Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda caucana</i>	Gualanday
13	Bombacaceae	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba
14	Boraginaceae	Cordia	<i>Cordia alliodora</i>	Nogal cafetero
15	Boraginaceae	Heliotropium	<i>Heliotropium sp.</i>	
16	Caesalpinaceae	Bauhinia	<i>Bauhinia variegata</i>	Casco buey
17	Caesalpinaceae	Senna	<i>Senna spectabilis</i>	Flor amarillo
18	Capparidaceae	Capparis	<i>Capparis amplissima</i>	Chucho
19	Erytroxylaceae	Erytroxylon	<i>Erytroxylon coca</i>	coca montañera
20	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton gossypifolius</i>	Sangre de drago
21	Euphorbiaceae	Euphorbia	<i>Euphorbia cotinifolia</i>	Lechozo
22	Fabaceae	Centrocema	<i>Centrocema sp.</i>	
23	Fabaceae	Gliricidia	<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón
24	Fabaceae		<i>Indeterminada sp 3.</i>	
25	Fabaceae		<i>Indeterminada sp 6.</i>	
26	Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium capote</i>	Siete cueros
27	Fabaceae	Platymiscium	<i>Platymiscium pinnatum</i>	
28	Indeterminada 2.		<i>Indeterminada sp 2.</i>	
29	Indeterminada 5.		<i>Indeterminada sp 5.</i>	
30	Lacistemataceae	Lacistema	<i>Lacistema aggregatum</i>	

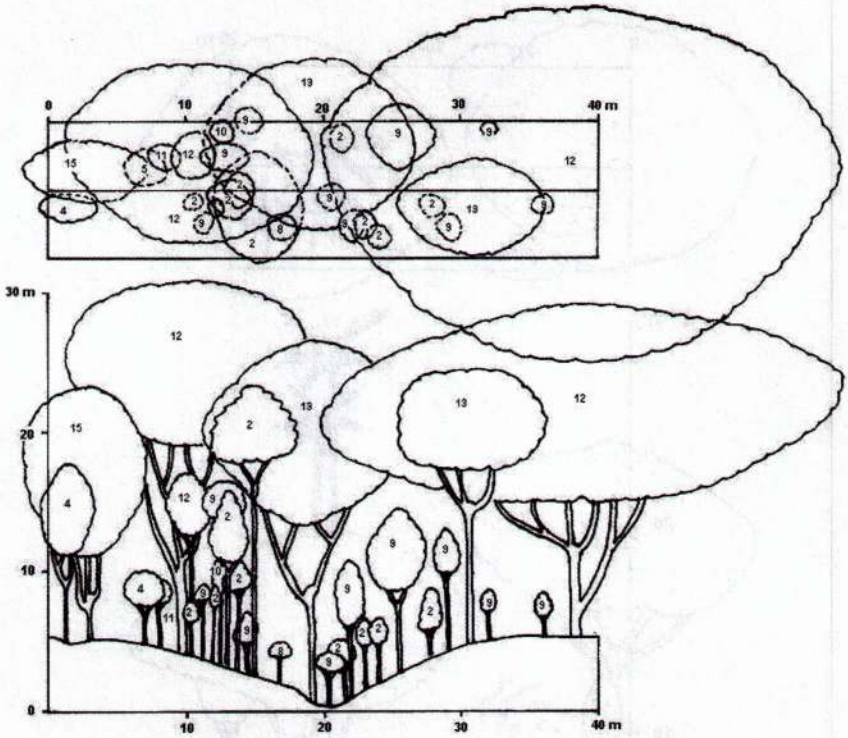
#	Familia	Género	Especie	Nombre Común
31	Lacistemataceae	Lacistema	<i>Lacistema sp.</i>	
32	Lauraceae	Licaria	<i>Licaria sp.</i>	Aguacatillo
33	Malpighiaceae	Bunchosia	<i>Bunchosia pseudonitida</i>	
34	Malpighiaceae	Malpighia	<i>Malpighia glabra</i>	Huesito
35	Meliaceae	Trichilia	<i>Trichilia pallida</i>	Trompillo
36	Mimosaceae	Enterolobium	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero
37	Mimosaceae	Pithecellobium	<i>Pithecellobium dulce</i>	Chiminango
38	Mimosaceae	Pithecellobium	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Espino de mono
39	Mimosaceae	Pithecellobium	<i>Pithecellobium saman</i>	Samán
40	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum utile</i>	Gúaimaro
41	Moraceae	Ficus	<i>Ficus glabrata</i>	Higuerón
42	Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia biflora</i>	Arrayán
43	Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia sp.</i>	Arrayán
44	Myrtaceae	Psidium	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo
45	Nictaginaceae	Neea	<i>Neea sp.</i>	
46	Piperaceae	Piper	<i>Piper sp.</i>	
47	Poaceae	Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	Guadua
48	Rubiaceae	Coffea	<i>Coffea arabiga</i>	Café
49	Rubiaceae	Genipa	<i>Genipa americana</i>	Jagua
50	Rubiaceae	Hamelia	<i>Hamelia patens</i>	
51	Rutaceae	Amyris	<i>Amyris pinnata</i>	Ciprés de estacón
52	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum monophyllum</i>	Justa razón
53	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum pterota</i>	Uña de gato
54	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum rhoifolia</i>	Tachuelo
55	Sapindaceae	Allophylus	<i>Allophylus sp.</i>	
56	Sapindaceae	Cupania	<i>Cupania cinerea</i>	Mestizo
57	Sapindaceae	Dodonea	<i>Dodonea sp.</i>	
58	Sapindaceae	Sapindus	<i>Sapindus saponaria</i>	Chambimbe
59	Smilacaceae	Smilax	<i>Smilax sp.</i>	
60	Sterculiaceae	Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Gúacimo
61	Ulmaceae	Trema	<i>Trema micrantha</i>	Zurrumbo
62	Urticaceae	Urera	<i>Urera sp.</i>	Ortiga
63	Verbenaceae	Cytharexylum	<i>Cytharexylum kunthianum</i>	Palo blanco

### Anexo 9. Perfiles de vegetación

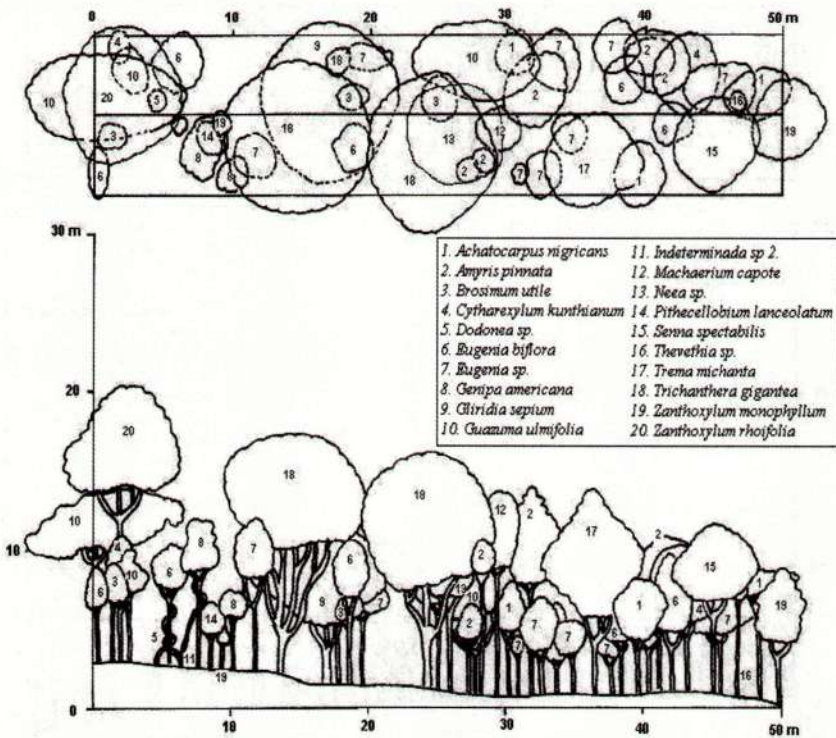
#### Bosque Primario



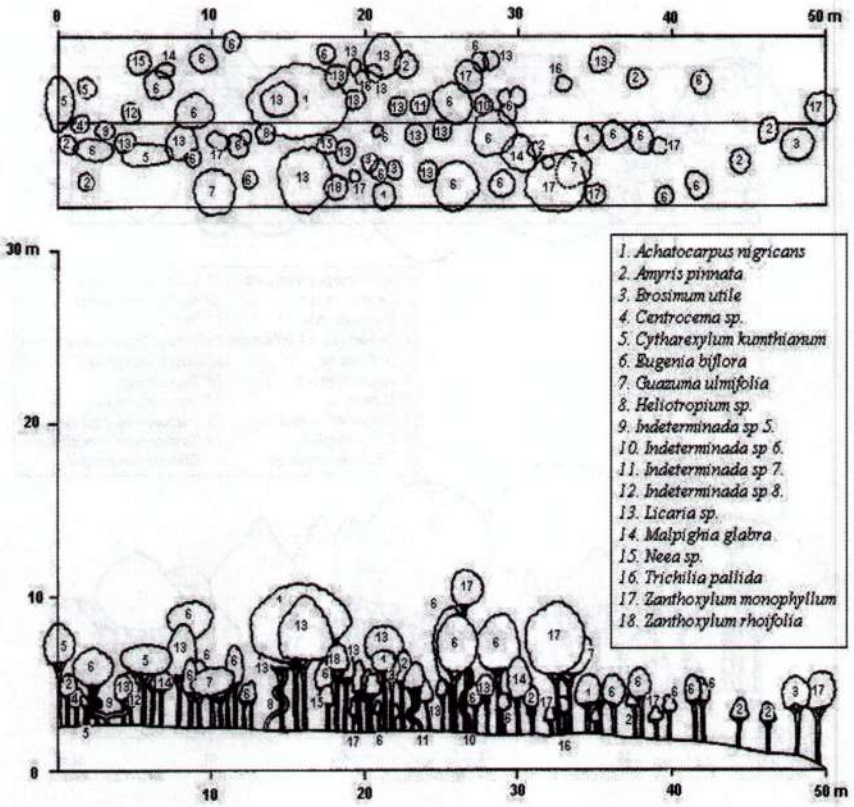
1. *Anacardium excelsum*
2. *Erosimum utile*
3. *Cupania cinerea*
4. *Eugenia biflora*
5. *Eugenia* sp.
6. *Guadua angustifolia*
7. *Guazuma ulmifolia*
8. *Hamelia patens*
9. *Licaria* sp.
10. *Machaerium capote*
11. *Neea* sp.
12. *Platymiscium pinnatum*
13. *Sapindus saponaria*
14. *Syagrus sancona*
15. *Zanthoxylum rhoifolia*



## Bosque Secundario



**Matorral**





**CORONADO: MÁS ALLÁ DE LA ARQUEOLOGÍA  
PREVENTIVA Y DEL RÓTULO MALAGANA EN  
EL MUNICIPIO DE PALMIRA**

Gustavo Adolfo Cabal Martínez<sup>1</sup>

**RESUMEN**

Este artículo presenta los resultados obtenidos en el desarrollo del trabajo de grado: *“Heterogeneidad y centralización en la suela plana del Valle del Cauca: El Cementerio prehispánico de Coronado”*, realizado por el autor para optar al título de Antropólogo en la Universidad del Cauca, la tesis utiliza los estudios realizados por el INCIVA entre 1998 y 1999 en el cementerio prehispánico de Coronado en la cabecera municipal de Palmira, sitio de inhumación de individuos de la denominada cultura Malagana. El artículo muestra algunas conclusiones de los análisis estadísticos realizados entre varios elementos de los ajuares de las tumbas del cementerio, relacionándolos con las categorías de sexo y edad.

**Palabras Claves:** Cambio Cultural, Heterogeneidad, Centralización, Cultura Malagana, Cementerio Prehispánico.

---

<sup>1</sup> Investigador Asociado INCIVA

## ABSTRACT

This article presents the results obtained in the development of the work of grade: "Heterogeneity and centralization in the flat sole of the Valley of the Cauca: Coronado's pre-Hispanic Cemetery", accomplished for the author to achieve for the Anthropologist title at the University of Cauca, the thesis uses the studies accomplished by the INCIVA among 1998 and 1999 at Coronado's pre-hispanic cemetery in Palmira's municipal top part, individuals place of inhumation of named Malagana culture. The article show some conclusions of statistical analysis accomplished among several elements of the trousseaus of the tombs of the cemetery, relating them to the categories of sex and age.

**Key Words:** Cultural Change, Heterogeneity, Centralization, Malagana Culture, Pre-Hispanic Cemetery.

### Breve recuento del encuentro

Entre los meses de febrero de 1998 y septiembre de 1999, se realizaron los trabajos de campo de un cementerio prehispánico ubicado en la cabecera municipal de Palmira, en el sector conocido como Coronado, este sitio apareció de manera fortuita cuando los propietarios de un baldío decidieron evitar la entrada de volquetas que usaban el terreno como botadero de escombros, realizando una zanja. Durante la excavación de la zanja se encontraron restos humanos, que fueron guaqueados por buscadores de tesoros, estos buscadores de tesoros han aparecido o resurgido en el panorama social de la ciudad de Palmira, después de la aparición del sitio arqueológico de Malagana, en el corregimiento de El Bolo en 1992. Malagana es un lugar en el que se encontró quizá el cementerio prehispánico más grande y suntuoso del siglo XX en Colombia, y que por distintas razones considero la vergüenza más grande de la arqueología colombiana del pasado siglo.

Con los antecedentes de Malagana solo unos años antes, sitio que al parecer se seguía gaaqueando en el momento de comenzar las labores en Coronado, se comenzó a rescatar el cementerio arqueológico (evitar el saqueo y obtener información científica), todo esto coordinado por el INCIVA, con la participación científica de otras entidades de carácter nacional (Universidad Nacional, Banco de la República, ICANH), con el respaldo de la Alcaldía del municipio de Palmira y de la Policía Nacional, que velaba por la seguridad del sitio, para que no se convirtiera en un Malagana chiquito en el caso de que aparecieran ajuares suntuosos o ricos en piezas susceptibles de ser comercializadas a altos precios.

Coronado fue el segundo cementerio temprano excavado en la parte plana del Valle del Cauca, el primero fue Malagana; estos dos sitios presentan algunas regularidades en los patrones de enterramiento y en algunos de los ajuares detectados en las tumbas excavadas, los dos son lugares de enterramiento temporalmente cercanos. Antes de la excavación de Malagana, no existían reportes científicos de sitios tempranos en este sector del Valle del Cauca, es por esto que los vestigios encontrados se nominaron como Malagana, hacienda en donde apareció el cementerio en 1992. El cementerio prehispánico de Coronado posteriormente encontrado y cercano temporalmente, espacialmente y al parecer culturalmente, se nominó como perteneciente a la misma categoría cultural, es decir ahora podría suponerse como el **Cementerio Malagana de Coronado**.

En años posteriores se han detectado más sitios de enterramiento temprano en el Valle del Cauca, es decir que ha aumentado el registro de lo Malagana para el Valle del Cauca, hoy se conocen los siguientes sitios:

**Cuadro 1.** Fechas y georeferencia de los sitios Malagana excavados.

SITIOS MALAGANA			
SITIO	GEOREFERENCIA <sup>1</sup>	FECHAS <sup>2</sup>	AÑO EXCAVACIÓN
MALAGANA	876.000 N 1.081.000 E	485 a.C -465 a. C 290 – 320 d.C	1992-1994
CORONADO	884.540 N 1.085.050 E	385 a.C – 25 d.C 120 – 435 d.C	1998-1999
EL CERRITO (La Cristalina)	900.800 N 1.083.400 E	790 a.C – 20 d.C 350 .- 690 d.C	2000-2001
SANTA BÁRBARA	881.900 N 1.085.800 E	No hay fechas	2001-2003
EL ESTADIO	881.200 N 1.075.200 E	230 – 410 d. C	2001-2006
EL SEMBRADOR	880.900 N 1.087.200 E	210 a.C – 230 d.C	2004-2005

<sup>1</sup> Interpolado de los respectivos informes de campo de acuerdo a la ubicación de la convención en el plano.

<sup>2</sup> Tomadas de Rodríguez, José Vicente, et al, 2005: 56). Se escriben las dataciones extremas para cada sitio, de acuerdo a la calibración mostrada en el libro.

## Aportes del cementerio de Coronado

El descubrimiento de estos eventos arqueológicos dentro de un sector fisiográfico que otrora se consideró inundado y sin posibilidad de albergar este tipo de actividad humana hasta después del siglo XI de nuestra era, le ha permitido a los arqueólogos generar nuevas ideas y construcciones teóricas, para explicar estos eventos con el contexto local y regional.

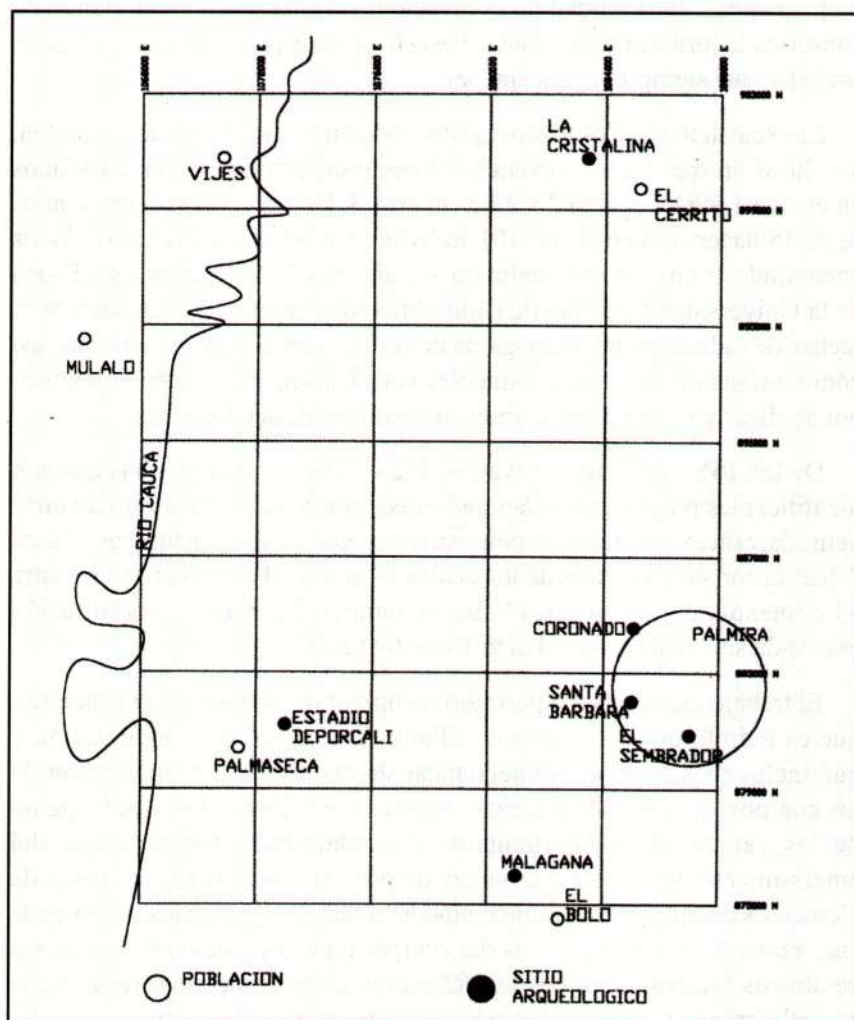


Figura 2

Aunque surgidos de la arqueología preventiva, todos los trabajos de los sitios tempranos en el Valle del Cauca, permiten proteger el patrimonio y generar datos para que los proyectos de investigación científica puedan desarrollarse y comprender los eventos y procesos sociales prehispánicos, que hacen parte de la historia local y regional.

La finalidad del trabajo en el cementerio prehispánico de Coronado fue rescatar la mayor cantidad de sitios representados básicamente por tumbas prehispánicas, cada unidad de excavación o tumba se excavó tratando de conservar la forma arquitectónica, hasta llegar al espacio del cuerpo (restos óseos) y casi siempre de los ajuares.

La excavación de Coronado registró 165 contextos denominados tumba, divididos en tres áreas convencionalmente determinadas: 86 excavados en el área 1, 46 en el área 2 y 33 en el área 3. De los contextos excavados se pudo hacer un conteo de 101 individuos a partir de los restos óseos encontrados, conteo que se realizó en el Laboratorio de Antropología Física de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Existen además, 5 fechas de radiocarbono y una gama de restos carbonizados y semillas, así como huesos de animales y caracoles por identificar. También hay líticos por analizar y muestras de carbón susceptibles de ser fechadas.

De los 165 contextos excavados, 112 corresponden a tumbas que son identificables porque presentan individuo, ajuar y/o forma arquitectónica definida, el área 1 presenta 86 contextos de los cuales 69 son tumbas, el área 2 cuenta con 46 contextos de los cuales 29 son tumbas y el área 3 registra 33 contextos de los cuales 14 fueron tumbas. La mayor concentración excavada se encuentra en el área 1 con 69 tumbas.

El trabajo arqueológico permitió recuperar un variado ajuar funerario, que es todo lo que acompaña al difunto en el proceso de inhumación y que incluye las formas arquitectónicas de las tumbas, la orientación de los cuerpos, la cantidad de piezas cerámicas y la dispersión y agrupación de las características particulares de cada tumba (profundidad del enterramiento, presencia o ausencia de pozo o antecámara, presencia de elementos distintos a la cerámica, tipo de relleno, etc.) y de los patrones de enterramiento y características del cuerpo. La recuperación de artefactos cerámicos alcanzó un total de 162 piezas entre completas, restauradas parcialmente y fragmentadas pero identificables; esto incluye cuencos, alcarrazas, cántaros, figuras zoomorfas, figuras antropomorfas, silbatos, volantes de huso, vasos.

Todos estos datos en conjunto permiten construir distribuciones entre los diferentes grupos que se construyen a partir de la información obtenida de los restos óseos encontrados en el cementerio de Coronado.

### **Algunos elementos utilizados para el análisis de Coronado**

Hay dos formas cerámicas muy recurrentes en el cementerio prehispánico de Coronado, estas dos formas bastante diferenciadas no se encuentran simultáneamente en ninguna tumba, es decir nunca hacen parte del mismo ajuar funerario. Estas piezas son:

1. Cuenco café, semiglobular, de borde evertido, labio plano, con una doble hilera de impresión circular en la cara interna del borde y en la cara externa bajo el cuello; también se cumple que ninguna de las variantes de esta pieza, como con una sola hilera de impresión circular, o puntos, etc; en ningún caso aparece conjuntamente con las piezas del otro tipo de cuenco. Todos los cuencos acampanados suman 19 piezas.



**Cuenco, Área 1, Tumba 5, No. de Inventario 228**

2. Cuenco rojo, semiglobular, restringido, de borde invertido, labio plano. Algunos presentan pintura tanto en cara externa como interna. Este tipo cerámico es la base de otras formas existentes en Coronado y que constituyen tipos diferentes. Es el tipo de vasija más abundante en Coronado, aparecen 19 piezas de este tipo.



**Cuenco, Área 2, Tumba 45, No. de Inventario 1447**

Aparte de estas dos formas cerámicas, fue posible detectar en el cementerio de Coronado otros elementos que se relacionaron con estas formas cerámicas, estas otras características son: *Orientación del cuerpo, Inclinación del cuerpo, Tipos cerámicos, Cantidad de piezas cerámicas por tumba, Deformación craneal, Posición de la tumba en el cementerio, Presencia o ausencia de cuentas de cuarzo, Presencia o ausencia de cuentas de lidita, Presencia o ausencia de caracoles marinos, Presencia o ausencia de oro.*

Al asociar estas características con *el Sexo y la Edad*, se pueden construir patrones de comportamiento en el cementerio, es decir nos permite intuir como se relacionaban los individuos de acuerdo a su sexo y edad (grupos) con los diferentes elementos materiales, además comparar como cambia la relación de los elementos materiales con cada grupo (como cambian de acuerdo a la edad, al sexo o al sexo en determinada edad, también comparar los sexos en las mismas edades). Estas comparaciones constituyen un método de análisis sencillo y eficiente para los sitios en los que sea posible acceder a la construcción de grupos, como es el caso de los cementerios en los que aparecen restos óseos susceptibles de ser identificados.

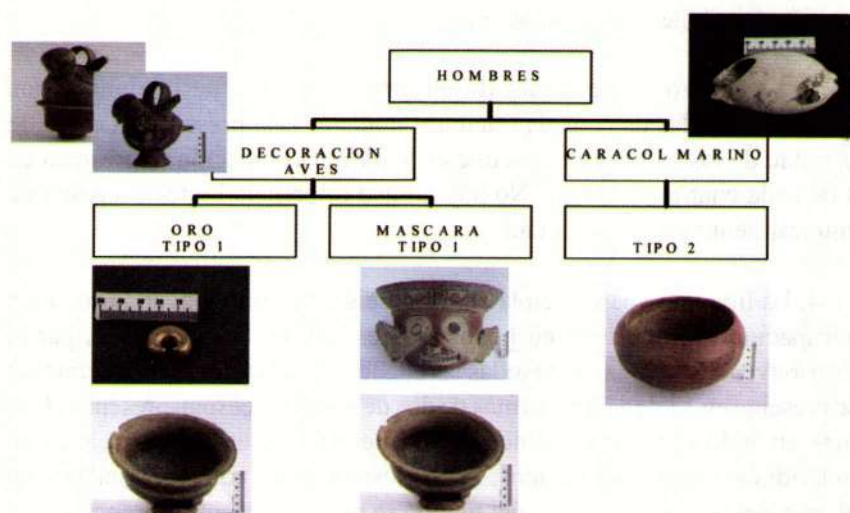
Algunos resultados obtenidos de la asociación de los elementos anteriormente descritos mostró que:



1. La Orientación del cuerpo, Inclinación del cuerpo, Cantidad de piezas cerámicas por tumba, Deformación craneal, Posición de la tumba en el cementerio, Presencia o ausencia de cuentas de cuarzo, Presencia o ausencia de cuentas de lidita; se encuentran distribuidas en la población de forma bastante indiferenciada entre diferentes grupos de edad y sexo.

2. Existen algunos elementos que se asocian únicamente a individuos de sexo masculino, como por ejemplo algunas vasijas cerámicas que presentan decoración ornitomorfa ya sea realista o estilizada, máscaras en cerámica, caracoles marinos y algunos objetos en oro.

3. Algunos elementos aparecen conjuntamente en diversas tumbas y nunca se asocian con otros elementos:



### Los elementos varían en el tiempo

El cementerio de Coronado además de aportar datos para comparar grupos, permite comparar conjuntos de tumbas y el comportamiento de los grupos para cada uno de estos conjuntos de tumbas, ya que existen fechas de radiocarbono que nos permiten construir una temporalidad y explorar algunos cambios de los patrones de asentamiento en el tiempo.

Algunos resultados obtenidos de la asociación de los elementos utilizados para el análisis y la temporalidad mostró que:

1. La posición norte – sur predomina en las concentraciones más antiguas del cementerio pero en la más tardía comienza a predominar la posición este – oeste, además solo en esta aparece la posición sur – norte. La posición norte – sur está más asociada a la categoría masculino y en la más tardía de las concentraciones la posición sur - norte se asocia solo a lo masculino; este patrón de enterramiento nos da una idea de cambio en el tiempo de las orientaciones asociadas al sexo en el transcurso del tiempo.

2. La inclinación es otro marcador posible de temporalidad, ya que aumenta la proporción de individuos inclinados en el final del tiempo de uso del cementerio y disminuye la proporción de individuos horizontales al ser inhumados. Sin embargo no hay diferenciación por cohortes de edad en ninguna de las tres agrupaciones.

3. El cuarzo como pauta de enterramiento se fue haciendo más recurrente, en las dos concentraciones iniciales está presente en cerca de la mitad de los casos, mientras que en la última agrupación se presenta en 3 de cada cuatro contextos. No hay un uso diferenciado de esta pauta de enterramiento por sexo o edad.

4. La lidita no aparece en la concentración más antigua, en la segunda agrupación está presente en pocos ajuares, 10 de 48 (una quinta parte) distribuyéndose a lo largo de todas las edades. Para la tercera concentración se presenta en 12 de 17 casos (más de dos de cada tres casos), presentándose más en individuos masculinos que femeninos, y en los dos casos en individuos menores de 20 años. Es interesante notar como al igual que en el caso del cuarzo, a lo largo del tiempo se presentan usos diferenciales en cuanto a pautas de enterramiento.

5. El caracol marino se asocia sólo a individuos masculinos. En la concentración más antigua el caracol marino se encuentra asociado a 2 individuos masculinos mayores de 30 años. En la segunda agrupación el caracol marino se encuentra asociado a 2 individuos masculinos uno en la cohorte 25 a 30 años y otro en la cohorte 35 a 40 años. En la última agrupación se encuentra asociado a 1 individuo masculino en la cohorte de 0 a 5 años.

6. Los únicos individuos que presentan oro como ajuar son los masculinos. En la segunda agrupación, se encuentran 3 individuos que presentan oro como ajuar de 80 en total, los 3 individuos mayores de 30 años. En la última concentración existe un individuo masculino de menos de 5 años con oro.

7. Las formas cerámicas cambian en proporción a lo largo del tiempo, los cuencos y alcarrazas aparecen al final del periodo de utilización del cementerio de forma muy proporcionada, inicialmente aparecían más cuencos que alcarrazas, en la última agrupación las alcarrazas están en todos los grupos de edad, antes solo acompañaban a individuos mayores de 25 años.

### **Socialmente los seres humanos siempre se diferencian**

En toda sociedad los individuos están organizados en grupos y calificados en categorías, es decir que sus congéneres consideran que tienen algo en común, ej: parentesco, sociedad secreta (Mair, 1973).

La primera división que existe entre los seres humanos se da a nivel biológico y es la diferenciación por sexos (aunque esta se matiza culturalmente), esta división por sexos genera roles diferenciales en los individuos (Mair, 1973).

La segunda división se presenta de acuerdo a la edad de los individuos, esta división considera generalmente a los grupos por su edad social (personas que han superado ciertos estados de iniciación), esta diferenciación en conjunto con la diferenciación por sexo, determina generalmente la asignación de roles políticos y rituales (Mair, 1973).

La diferencia por la edad crea normas de precedencia y respeto hacia miembros de la sociedad, esto es lo que podría denominarse una clasificación por orden de rango. En este mismo sentido se presentan relaciones sociales ranqueadas con respecto a líneas de descendencia y más complicados (Mair, 1973).

Existen otras diferenciaciones creadas en las sociedades humanas, a partir de las actividades sociales que requieren especialización, coordinación y dirección. El nivel de especialización que se genera, muchas veces se convierte en hereditario (incluso en el nivel de coordinación), en algunas ocasiones las actividades de coordinación llevan a los coordinadores a poseer un cargo que le permite gozar de un rango diferenciado socialmente (poder y prestigio, como en algunos casos de las diferenciaciones anteriores) y económico (bienes de consumo) (Lévi-Strauss, 1973).

La diferenciación última que mostramos aquí, puede hacerse mayor, lo que da origen a la estratificación social, esta estratificación social requiere ser mantenida en orden y genera instituciones y grupos muy especializados (Lévi-Strauss, 1973).

Dentro del esquema evolutivo propuesto por Service (1993), las bandas y tribus (sociedades simples) cumplen con las diferencias iniciales y en las jefaturas y estados (sociedades jerárquicas) se presentan tanto los niveles iniciales como los de diferenciación estratificada.

La estratificación genera una situación social en la que miembros diferentes de una sociedad disfrutan derechos diferenciados de acceso a productos para las necesidades básicas (Fried, 1978).

La diferencia entre sociedades igualitarias y estratificadas es que en las igualitarias opera el principio de diferenciación para los miembros con habilidades similares, pero estas condiciones están desprovistas de poder económico o político privilegiado; en las sociedades estratificadas algunos miembros tienen acceso irrestricto a los medios para la subsistencia, mientras otros, tienen impedimento en su acceso a los mismos recursos fundamentales (Fried, 1960).

En este artículo se expresan algunas pequeñas características diferenciales de los grupos que conforman el cementerio prehispánico de Coronado, y cómo algunas de estas características varían en el tiempo. Solo un análisis más puntual de estos patrones detectados, puede allanar el camino en la explicación de cómo se presentan asociadas las categorías sociopolíticas de la sociedad que inhumó sus muertos en Coronado, con los objetos que dispuso en sus tumbas; claro está, partiendo del supuesto de que los contextos funerarios y sus ajuares expresan las relaciones y diferencias que los individuos presentaron en vida.

Para poder acceder a plausibles caracterizaciones se debe echar mano de los recursos que ha aportado tradicionalmente la arqueología, pero sobre todo se debe tener cuidado en cuáles son los presupuestos de análisis y sobre cómo poner a prueba estas consideraciones. Las concepciones acerca de la estructura sociopolítica para el Valle del Cauca no han llegado más allá de la enunciación de que las sociedades eran cacicales, punto que no es desarrollado ni aporta mucho al conocimiento de estos hallazgos arqueológicos.

Los nuevos hallazgos (Malagana) del panorama arqueológico, no deben sólo clavarse en este esquema de mariposario, sino que deben permitir la generación de discursos que tiendan a la construcción de un conocimiento mayor de las sociedades que generaron estos eventos históricos, pero con el control sobre las preconcepciones que han vuelto circulares los conocimientos en el Valle del Cauca.

### **Extendiendo la discusión de Coronado, qué pasa en el Valle del Cauca**

Asumiendo que la cultura material permita mantener expresamente en los individuos las diferencias otorgadas socialmente (*heterogeneidad*), que estas diferencias se expresen tanto en vida como después de fallecidos y de que se haya realizado su inhumación en actos socializados como los rituales de enterramiento; es decir que los objetos sean símbolos materiales: asumiendo también que muchos de esos símbolos materiales son diferenciados por sexos, edades, linajes, sociedades secretas y algunos sólo permitidos para un pequeño grupo de individuos que los autorizan o identifican como los que distribuyen ocupaciones y destinan los recursos, o que al menos poseen un acceso diferencial a dichos recursos solo por el hecho de pertenecer al grupo que posee estos bienes diferenciales o bienes de élite. Y por último asumiendo que es posible diferenciar los bienes de élite a partir de las asociaciones de diversas variables en el análisis de sociedades, a partir de los grupos constitutivos de dicha sociedad y los elementos que los acompañan. Podremos comenzar a construir a partir del registro arqueológico y de la teoría antropológica, las plausibles características sociales que son detectables desde los estudios arqueológicos (Flannery, 1972; McGuire, 1983; Gnecco, 1996).

Los bienes de élite (bienes de prestigio, símbolos de autoridad), son elementos de la cultura material, que hacen posible la identificación de sectores sociales, estos sectores sociales generan acceso restringido a estos bienes y usan los bienes en sentido restringido e institucionalizado, al parecer este tipo de bienes circula de forma horizontal entre segmentos homólogos de grupos diferentes (Gnecco, 1998), y no en sentido vertical.

En el trabajo realizado hasta ahora en el cementerio prehispánico de Coronado se comienzan a explorar algunas relaciones de elementos diferenciados del ajuar con el sexo (caracoles marinos, máscaras en cerámica, decoración con aves), igualmente se alcanzan a notar cómo cambian temporalmente los elementos del ajuar (se popularizan los cuarzos, la lidita, las alcarrazas aumentan en proporción con los cuencos, infantes acceden a elementos del ajuar mortuorios que antes sólo aparecían en compañía de adultos).

Si utilizamos a Coronado como el único cementerio en el que se ha intentado la relación de los elementos del ajuar funerario asociándolos a grupos, y en el que no hay diferenciación clara a partir de las variables utilizadas para detectar bienes de élite; es mejor tomar con reserva los planteamientos del discurso arqueológico regional en el que se plantea la existencia de sociedades jerarquizadas y que no reportan cómo utilizan el registro arqueológico para demostrar sus propuestas discursivas. Por otra parte si uno de los requisitos de la identificación de los bienes de élite propone el intercambio horizontal e institucionalizado de estos bienes, y si no se identifican cuáles son los bienes de élite de cada grupo y además cómo y con qué otros grupos intercambiaban estos bienes, entonces queda más en el aire la propuesta de los bienes de élite en estos escritos.

Caso similar se presenta al plantear las funciones diferenciadas (y aunque nunca se plantean como exclusivas de una institución), como por ejemplo un forjador de símbolos de prestigio al servicio exclusivo de la institución (artesano), o un guerrero que defienda las ideas que permiten a la institución funcionar; para ninguna de estas funciones diferenciadas al interior de una sociedad los casos se presentan explícitamente, en algunas ocasiones se identifica algún elemento del ajuar y con él se construyen maravillosas propuestas que no se rastrean o contrastan en los datos.

Así el cementerio de Coronado hasta ahora nos permite más que otra cosa poner en duda algunas discusiones planteadas para Malagana y el Valle del Cauca, y proponer el estudio de los 6 sitios Malagana teniendo en cuenta lo que propone para referirse a los Celtas Tom O’neill, en la revista National Geographic de marzo del 2006:

*“La palabra celta proviene del griego Keltoi y apareció por primera vez en el siglo VI a.c. para referirse a los pueblos bárbaros que vivían tierra adentro en la región del Mediterráneo. Existen pocas evidencias de que estos pueblos se unificaran en una sola cultura, mucho menos que se denominaran a si mismos como Celtas. Sin embargo, se sabe que hablaban lenguas relacionadas entre sí y compartían creencias, así como estilos artísticos y de ornamentos. El comercio, que se ejercía principalmente vía marítima, servía de elemento unificador. Llamarlos Celtas tiene cierto sentido, aunque solamente sea para diferenciarlos de lo que no eran: ni romanos ni griegos”*

Una propuesta en este sentido sería inicialmente más provechosa para abordar el análisis de los sitios Malagana, quizá con los días se haga más claro el panorama para lograr mejores conclusiones, pero hasta ahora sería más de lo que podríamos decir el seguir especulando con grandes señores y cacicazgos grandiosos.

### **Hay más personas en esto**

Debo agradecer al INCIVA, especialmente a sus arqueólogos Alexander Clavijo y Sonia Blanco, por la confianza y el apoyo constante para el desarrollo del trabajo de grado “Heterogeneidad y centralización en la suela plana del valle del Cauca: El cementerio prehispánico de Coronado”, que es la base para el desarrollo de este artículo. Igualmente a mi director de tesis Cristóbal Gnecco por su apoyo documental, al doctor José Vicente Rodríguez de la Universidad Nacional y a los amigos que apoyaron diferentes etapas del trabajo: Yolanda Jaramillo, Álvaro Gómez, Rodrigo Arbeláez; sin ellos el trabajo hubiese sido más largo y menos ameno. No obstante la responsabilidad de lo aquí expresado es responsabilidad del autor.

**BIBLIOGRAFÍA**

Archila, Sonia. 1996. Los tesoros de los señores de Malagana. Museo del Oro. Banco de la República. Bogotá.

Blanco, Sonia. 1997. Las Tumbas no son para los muertos: Prácticas Funerarias Prehispánicas en el Valle del Lili, Cali, Valle del Cauca. Colombia. En: Cespedesia. Vol 22. N° 69: 127-152. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas. INCIVA. Cali,

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

2001. Estudio de Impacto Arqueológico Proyecto Vivienda de Interés Social ASOVICONS- El Cerrito. Valle del Cauca. Informe parcial y Plan de manejo para la mitigación de impactos del patrimonio arqueológico. M.s. INCIVA. Calima- El Darién.

Blanco, Sonia y CLAVIJO, Alexander. 1999. Prospección y rescate arqueológico, Cementerio Prehispánico de Coronado. Palmira, Valle del Cauca-Colombia. Informe Final I Etapa. Ms. INCIVA. Calima-El Darién.

Blanco, Sonia, Clavijo, Alexander, Cardale de Shcrimpff, Marianne y Herrera, Leonor. 1998-1999. Informes Parciales 1 y 2 Proyecto Coronado-Palmira. Ms. INCIVA.

Blanco, Sonia y González, María Lourdes. 2003. Informe final Proyecto Reconocimiento y Prospección Arqueológica, Estadio Deportivo Cali. Palmaseca-Palmira. Valle del Cauca. Plan de Manejo. Ms. INCIVA. Cali.

Blanco, Sonia y Cabal, Gustavo. 2003. Cementerio Prehispánico Temprano, Estadio Deportivo Cali. Monitoreo Arqueológico Durante la Cimentación de la Tribuna Oriental. Palmaseca, Palmira- Valle del Cauca. Informe Parcial. Ms. INCIVA. 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

Botiva, Contreras, Álvaro, Forero, Eduardo. 1991 [1994]. Malagana Guaquería Vs. Arqueología. En: Boletín Museo del Oro N° 31. P.p 125-129. Banco de la República. Santafé de Bogotá.

Botiva, Álvaro., Forero E., García L. 1993. Malagana y la Fiebre del Oro. Procaña. Pp. 32-33. Cali.

Bray, Warwick. 1998a. Malagana and the Goldworking. Tradition of Southwest of Colombia. En: Precolumbien Gold. Technology, Style and Iconography. Editado por Colin Mcewan. British Museum Press.



Bray, Warwick, Herrera, Leonor, Cardale de Schrimpff, Marianne. 1998b. The Malagana Chieftdom a New Discovery in the Cauca Valley of Southwestern Colombia. En: Shamans, Gods and Mythic Beast. Colombian Gold and Ceramics in Antiquity. Compilado por Labbé, American Federation of Arts y University of Washington Press.

Cabal, Gustavo Adolfo. 2004. Heterogeneidad y Centralización en la Suela Plana del Valle del Cauca. Cementerio Prehispánico de Coronado. INCIVA. Ms. Cali.

2006. Heterogeneidad y Centralización en la Suela Plana del Valle del Cauca. Cementerio Prehispánico de Coronado. Tesis de grado en Antropología Universidad del Cauca. Popayán. Ms.

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

Cardale de Schrimpff, Marianne, Herrera, Leonor, Rodríguez, Carlos Armando y Jaramillo, Yolanda. 1999. Rito y Ceremonia en Malagana. (Corregimiento de El Bolo, Palmira, Valle del Cauca). En: Boletín de Arqueología. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Año 14. Número 3. Santafé de Bogotá.

Clavijo Sánchez, Alexander. 1999. Proyecto Construcción de estanque piscícolas en el Predio Fortuna. Informe preliminar Prospección Arqueológica. M.s. INCIVA. Calima- El Darién.

Cubillos, Julio Cesar. 1984. Asentamientos Prehispánicos en la suela plana del río Cauca. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República.

Fried, Morton H. 1978. "The state, the chicken, and the egg; or, what came first? En: Origins of the State. Ed. by R. Cohen y E. R Service. Institute for the Study of Human Issues, Philadelphia. 35-47.

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

Gnecco, Cristóbal. 1996. "Reconsideración de la complejidad social del suroccidente colombiano". En: Dos Lecturas Críticas: Arqueología en Colombia, pp 43-74, Fondo de Promoción de la Cultura, Bogotá.

1998. "El poder en las sociedades prehispánicas de Colombia: un ensayo de interpretación". En: El poder en escena. Colombia prehispánica. México D. F. Julio – Septiembre de 1998.

Herrera, Leonor., M Cardale., W. Bray. 1993. Los Sucesos de Malagana Vistos desde Calima. Atando Cabos en la Arqueología del Suroccidente Colombiano. En: Revista Colombiana de Antropología. Vol. XXXI. Pp 145-174. Santafé de Bogotá.

Herrera, Leonor., M. Cardale., Rodríguez, C.A. 1994. El Proyecto Arqueológico de Malagana. Avance de Investigación. En: Revista Colombiana de Antropología. Vol. XXXI. Pp265-270. Santafé de Bogotá.

Herrera, Leonor., Cardale, Marianne, Rodríguez, C.A, Jaramillo, Yolanda. 1993. Rito y Ceremonia en Malagana. En: Boletín de Arqueología. No. 3, Año 14. Pp. 3 – 109 .Santafé de Bogotá.

Herrera, Leonor, Cardale de Schrimppff, Marianne. 1999. Excavaciones de Rescate en Cementerios Prehispánicos Palmira, Valle. Informe Presentado a la Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Ms. Bogotá.

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

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

Levi-Strauss Claude. 1973. Las sociedades primitivas. Biblioteca Salvat de grandes temas. Salvat. Barcelona.

Mair, Lucy. 1973. Introducción a la antropología social. Alianza Universidad. Madrid.

Rodríguez, Carlos Armando y Rodríguez Cuenca, José. Rodríguez, Carlos Armando y Stemper, David. 1989. Investigaciones Arqueológicas de Sociedades Agroalfareras Prehispánicas Tardías en el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, municipio de Palmira, Valle del Cauca. Informe parcial 3. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas INCIVA. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali.

1994. Cambios Medioambientales y Culturales Prehispánicos en el Curso Bajo del Río Bolo, Municipio de Palmira, Valle del Cauca. En: Cespedesia. Vol. 19. N° 62-63. Pp 139-198. INCIVA. Cali.

Rodríguez, Carlos Armando, Herrera, Leonor, Cardale de Schrimppff, Marianne. 1993. El Proyecto Arqueológico Malagana (1994). En: Boletín de Arqueología. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Año 8. Número 3. P.P 59-70. Santafé de Bogotá.

Rodríguez, José Vicente y Blanco, Sonia. 2002. Bioarqueología de la Población Prehispánica de El Cerrito- Valle del Cauca. Informe Final. M.s. Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Antropología. Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca. INCIVA. Bogotá.

Service, Elman. 1993. "Political power and the origin of social complexity". En: Configurations of Power. Holistic Anthropology in Theory and Practice. Editado por John S. Henderson y Patricia J. Netherly.

**PRIMER REPORTE DE LA ORQUÍDEA TULIPÁN O CUNA  
DE VENUS *Anguloa ruckeri* Lindley 1846 EN LA VERTIENTE  
ORIENTAL DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL  
RESERVA FORESTAL BOSQUE DE YOTOCO,  
VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA**

Valentín Hidalgo Llantén<sup>1</sup>, Gamaliel Ríos<sup>2</sup>, Adolfo L. Velez<sup>3</sup>,  
Jorge Humberto Ramirez<sup>4</sup>, Germán Morales<sup>5</sup>, Carmen L. Herrera<sup>6</sup>

**CARACTERÍSTICAS DE LA ORQUÍDEA**

Esta orquídea pertenece a la familia Orchidiaceae, subfamilia Epidendroideae, Tribu Maxillarieae y el genero *Anguloa* que cuenta con 11 especies de tipo epifitas y simpodiales (Terrestres). Además, es conocida como la orquídea Tulipán o cuna de Venus y filogenéticamente esta muy ligada con el género *Lycastes*.

---

<sup>1</sup> Técnico. Funcionario Reserva Bosque de Yotoco, Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

<sup>2</sup> Técnico. Componente Flora. Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

<sup>3</sup> Funcionario. CVC Dar Centro Sur Buga.

<sup>4</sup> Sociedad Bugueña de Orquideología ORQUIBUGA

<sup>5</sup> Profesor. Departamento de Ciencias Biológicas. Investigador. Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

<sup>6</sup> Investigador. Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

El género *Anguloa* recibe este nombre en honor a Francisco de Angulo un aficionado y coleccionista que llegó al Perú en los tiempos de los reconocidos Ruiz y Pavón. *Anguloa ruckeri* se caracteriza por poseer pseudobulbos carnosos mayores a 20 cm, las hojas grandes y caducas son de tipo lanceoladas con terminaciones picudas, que en una planta de desarrollo pleno pueden llegar a alcanzar más de 1m de longitud y se encuentran de 2 a 4 por cada pseudobulbo.

Las flores poseen una apariencia cérea y se caracterizan por poseer un gradiente de color de amarillo a rojo, aunque generalmente esta especie posee el interior de los sépalos punteados de un color rojizo marrón. Las flores salen de a una desde cada pseudobulbo, y una planta puede llegar a producir hasta 12 inflorescencias.

Los sépalos poseen forma bulbosa muy similar a la de los tulipanes o forma de cuna, con labelo trilobulado y con columna de 4 polinias. Finalmente, una de las características muy llamativas de esta especie así como las del género es la fuerte fragancia que emanan que suele ser muy similar a la de la canela o la vainilla, lo cual las hace muy apetecidas por los polinizadores como colibríes y abejas Euglosinas.

## **DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA**

Las orquídeas del género *Anguloa* se distribuyen en las selvas húmedas de las Montañas de Colombia, Venezuela, Perú y Ecuador, pero *Anguloa ruckeri* solamente se ha reportado en la vertiente oriental de la cordillera Oriental de Colombia en los límites con Venezuela.

## **LA RESERVA BOSQUE DE YOTOCO Y LA ORQUÍDEA *Anguloa ruckeri***

La Reserva Bosque de Yotoco cuenta en la actualidad con cerca de 92 especies de orquídeas (Malagón et al 2006), dentro de las cuales el género *Anguloa* no ha sido registrado hasta el momento.

Este nuevo hallazgo se dio el día 2 de diciembre de 2006, en uno de los recorridos de vigilancia y reconocimiento que habitualmente se hacen en la reserva por parte del funcionario de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira Valentín Hidalgo Llantén en compañía de algunos vecinos y amigos de las organizaciones comunitarias del municipio de Yotoco.

El hallazgo llamó la atención de este funcionario dada la gran belleza de la orquídea, su aroma y seguro que la misma no se encuentra en los registros del orquidiario de la reserva. Posteriormente, el hallazgo fue verificado por los investigadores de la Universidad Nacional adscritos a la reserva y su clasificación fue comprobada en el herbario de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira a la vez que funcionarios de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC colaboraron a través de Orquibuga para dicha identificación, iniciando el respectivo reporte para dar a conocer tal hallazgo.

Este hallazgo es de gran importancia pues hasta la fecha esta especie solo había sido reportada en la Cordillera Oriental en los límites entre Colombia y Venezuela y no se conocen registros de esta zona de Colombia, convirtiéndose en el primer registro para la vertiente oriental de la Cordillera Occidental, lo cual tiene un gran significado ecológico y biogeográfico.

La incógnita fundamental se centra ahora en tratar de dilucidar la manera como dicha especie de orquídea llegó hasta la Reserva Bosque de Yotoco. En este sentido, las posibilidades estarán determinadas o por polinizadores y dispersores de semillas de la planta como aves que tengan rutas migratorias entre el oriente y el occidente, además, el viento también podría ser un factor para tal fin, por último no se descarta que sea una especie que ha llegado a la reserva como consecuencia de una dispersión local desde algunas fincas que poseen colecciones privadas de orquídeas, lo cual habrá que verificar.

## **AGRADECIMIENTOS**

A los amigos de la reserva miembros de la comunidad de Yotoco Jorge Iván Vélez y Karolina por su interés y por algunas de las fotos de este registro.



**Figura 1.** Muestra fotográfica de la especie *Anguloa ruckeri*.