

Boletín Científico CCCP.	TUMACO.-NARIÑO (Colombia)	No. 3	15-29	Junio 1992	ISSN 0121-3423
-----------------------------	------------------------------	-------	-------	------------	-------------------

## Estudio de la productividad primaria del ecosistema de manglar en la zona de Hojas Blancas, Costa Pacífica Nariñense

Por: Mario Alberto Palacios Moreno  
Alba Idalia Mosquera Mosquera

### RESUMEN

Para el estudio se seleccionaron cuatro estaciones en el Sector de Hojas blancas donde se evaluaron durante doce meses los aportes de biomasa, mediante la recolección periódica de hojarasca con trampas ubicadas sistemáticamente dentro del bosque.

Se compararon los valores obtenidos con resultados de estudios anteriores en la Ensenada de Tumaco, Bocagrande, Cabo Manglares, con los de una estación ubicada en la Bocana de río Rosario (Ensenada de Tumaco), durante el mismo período; y con datos de productividad de otras regiones del Pacífico Colombiano y del mundo.

La productividad mensual mostró diferencias, constituyéndose dos grupos bien definidos, uno correspondiente a la estación III, un rodal de *Pelliciera rhizophorae*, y otro a las estaciones I, II y IV, un bosque mixto intervenido, donde predomina *Rhizophora spp.*

La producción promedio mensual en peso seco de hojarasca, osciló entre 39.00 g/m<sup>2</sup>/mes en la estación III y 155.75 en la II; con un promedio para la Estación III de 6.48 Ton/Ha/año y de 10.09 para las restantes estaciones, siendo el primer valor el más bajo de los reportados para el Pacífico.

No hay una tendencia definida en la productividad encontrada por Grupos por mes; sin embargo en el conformado por las estaciones I, II y IV se observa un claro aumento de la productividad que se inicia en Agosto y llega a su máximo en Septiembre.

El cálculo de correlación entre los valores de producción de hojarasca y parámetros meteorológicos disponibles no permitió establecer relaciones definidas.

### ABSTRACT

The survey, made in four stations in Hojas Blancas zone (Nariño), evaluate the biomass production of mangrove forest with the litter traps methods.

In this paper the values obtained are compared with the existent data for Tumaco bight, Boca Grande, Cabo Manglares, Rosario River and other Colombian Pacific regions (Buenaventura, Guapi and Utria bight) and others of the world.

The mangrove of Hojas Blancas zone are separate in two groups according with the botanical composition 1. *Pelliciera rhizophorae* forest situated on station III and 2. mixed forest with

*Rhizophora spp.*, *Avicennia germinans* and *Mora megistosperma* but prevailing *Rhizophora spp.* on the stations I, II and IV,

On the *P. rhizophorae* zone (station III) The average dry weight by month was 39.00 g/m<sup>2</sup>/month, In the mixed forest zone it was 155.75 g/m<sup>2</sup>/month (station II). The total annual productivity was 6.48 Ton/Ha/year and the remaining stations shown an average of 10.09 Ton/Ha/year. The first is the lowest value recorded in the Pacific Ocean mangrove.

In the mangrove of mixed forest (stations I, II y IV) was observed the productivity increase in August and September.

No significant correlations were found between litter production and meteorological parameters.

## 1. INTRODUCCION

Se determina la biomasa a partir de la hojarasca ya que una parte sustancial de la productividad neta del manglar se convierte en hojas, flores, frutos y espículas que eventualmente caen al suelo y es este flujo de materia orgánica el que representa uno de los aportes más importantes del manglar a las cadenas alimentarias del estuario (Cintron y Scheaffer, 1983).

El Centro de Control de Contaminación del Pacífico, CCCP, de la Armada Nacional, continuando con la ejecución de su programa de investigación de la productividad del ecosistema del manglar en la Región IV Zona 3 del Pacífico Colombiano (PDCTM, 1990), inició en el mes de enero de 1990 su estudio en el sector de Hojas Blancas, ubicado al norte del municipio de Francisco Pizarro (Salahonda), ampliando así el cubrimiento de su labor investigativa en este campo al penúltimo de los cinco Sectores en que se subdividió la Costa Pacífica Nariñense para este propósito (Figura 1).

El objetivo fundamental del estudio es determinar el aporte de materia orgánica del mangle en el área de interés y analizar la posible influencia de factores climáticos (precipitación, temperatura y brillo solar), biológicos y antropogénicos en la productividad, buscando patrones que permitan definir más claramente las variaciones en los valores hallados, todo esto como contribución al conocimiento general de este importante ecosistema

que en nuestra Costa Pacífica presenta una exuberancia tal que es considerado como de los más desarrollados a nivel mundial.

Los resultados presentados corresponden a las observaciones y datos tomados durante un periodo de doce meses en cuatro estaciones de la Zona de estudios, y en una quinta estación ubicada en la Bocana del río Rosario (Ensenada de Tumaco).

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1. Área de Estudio

La Zona de estudio localizada en el delta del río Patía, al norte del municipio de Francisco Pizarro (Salahonda), departamento de Nariño, está determinada por las siguientes coordenadas geográficas: 2 grados 09 minutos y 2 grados 07 minutos de latitud Norte, y 78 grados 39 minutos y 78 grados 36 minutos de longitud Oeste; con un área aproximada de 2600 hectáreas (Figura 2).

En general esta constituida por terrenos poco consolidados surcados por una red de esteros y canales de marea muy influenciados por el brazo, "Hojas Blancas" del río Patía, el cual aporta gran cantidad de nutrientes y sedimentos.

Los suelos dentro de los bosques de manglar están constituidos por sedimentos recientes no consolidados, con alto contenido de arenas.

En la zona predominan los bosques de manglar de ribera con rodales de mangle piñuelo *Pelliciera Rhizophorae* alternando con bosques mixtos donde la especie más abundante es *Rhizophora spp.* (mangle rojo), seguida en orden de importancia por *Mora Megistosperma* (Nato), *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Laguncularia Racemosa* (mangle blanco).

Estos bosques, principalmente los mixtos, han sido objeto de una fuerte explotación forestal, encontrándose en el área dos aserrios que aprovechan el recurso. Por otra parte, además de la explotación industrial, los pobladores de Salahonda, Salahondita y Hojas Blancas utilizan la madera de los bosques de manglar para construcción de viviendas y utensilios. La gran abundancia, dentro de los bosques mixtos, del helecho *Achrostichum aureum* (ranconcha), prueba la intervención humana en los mismos.

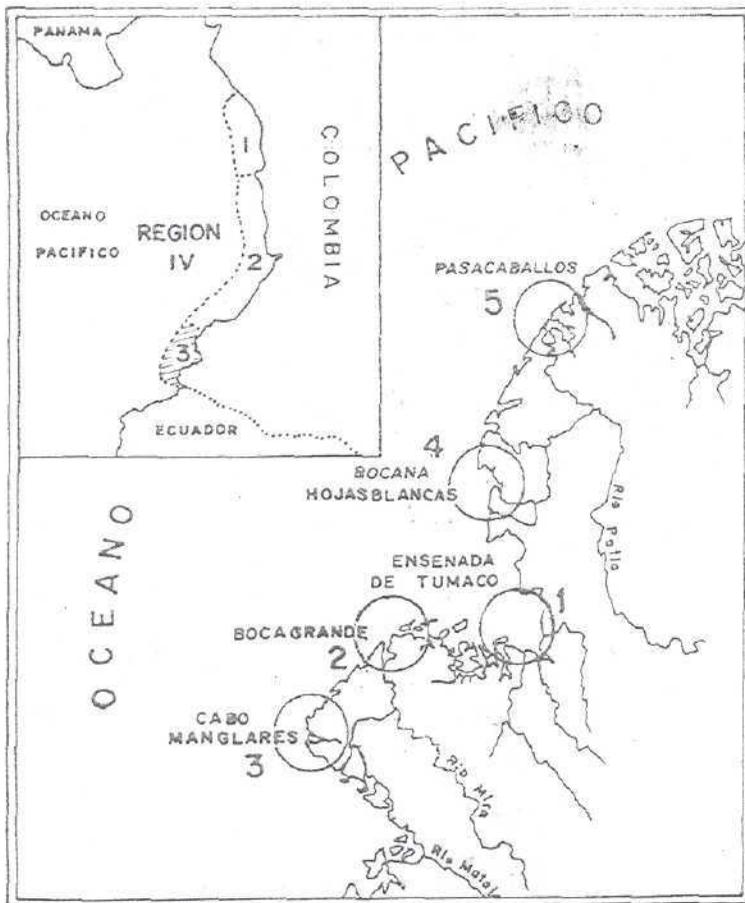


FIG. 1: Areas de estudio de la productividad del mangle en la Region IV Zona 3 de Pacifico Colombiano.

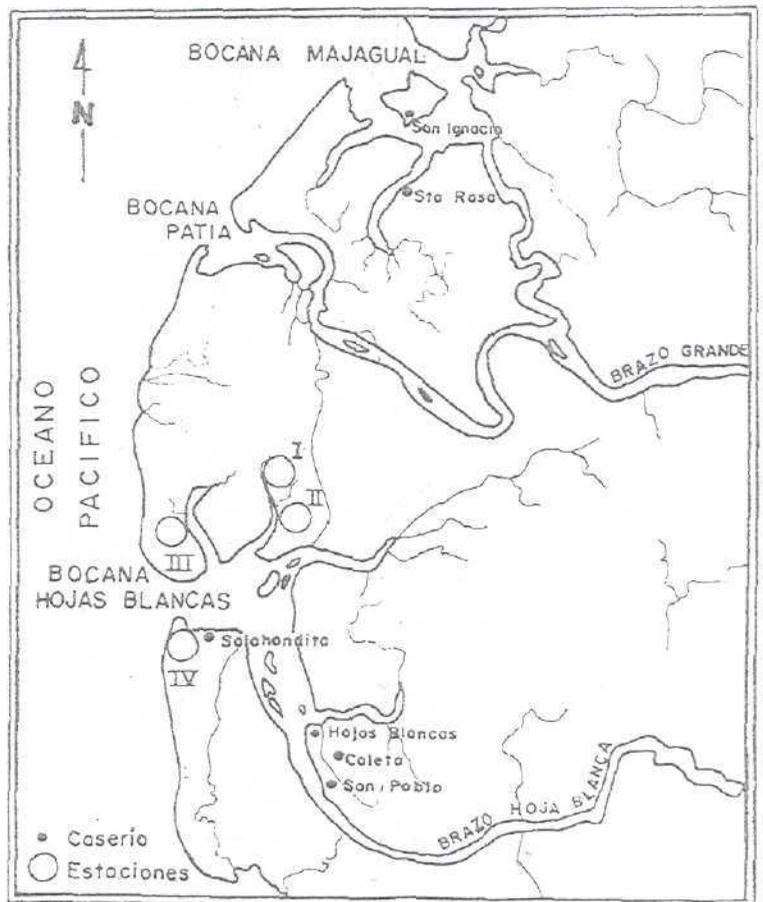


FIG. 2:  
Ubicación Estaciones en el Sector de Hojas Blancas

### 3. METODOLOGIA

Considerando el tipo de bosque y su representatividad de las características dominantes en cada sector, se seleccionaron, previo reconocimiento del área, cuatro estaciones identificadas como I, II, III y IV, en la zona de Hojas Blancas (Figura 2), y otra en la Bocana del río Rosario.

Se empleó el método de trampas colectoras de hojarasca, ubicadas sistemáticamente dentro del bosque (Brown, 1984). En cada estación se instalaron cuatro cajas colectoras dispuestas en cuadro, delimitando un área aproximada de 2500 metros cuadrados.

Las canastas colectoras de material vegetal, de 46x26x8 cm y fondo en malla sintética de 1 milímetro de diámetro, fueron colocadas sobre las raíces del mangle rojo o atadas a estacas con cuerdas de nylon a una altura aproximada de 2 mts. del nivel del suelo de forma tal que quedaban cubiertas por el follaje de los árboles y libres de la influencia directa del agua en los períodos de más alta marea.

Cada treinta días se recogió el material caído en las canastas en el cual predominaban las hojas, por lo que se determinó la biomasa en general, es decir, sin hacer separación por tipos de órgano vegetal.

El material fue secado a una temperatura de 75 grados centígrados, en un período de 72 horas para la obtención de un peso seco constante.

Una vez determinado el peso seco, se incineró el material a una temperatura de 400 grados centígrados durante un período de 4.5 horas, se llevaron las cenizas a un desecador con sílica gel y se procedió a pesar nuevamente.

Para determinar si existían diferencias significativas entre los valores de productividad de las estaciones, se utilizó el análisis de varianza con clasificación de una sola vía (Steel R. y Toirie J. 1985). Se compararon medias muestrales mensuales de la productividad y estas mismas se correlacionaron con parámetros climatológicos (pluviosidad, temperatura y brillo solar).

### 4. RESULTADOS

El análisis de varianza de la producción media mensual de hojarasca, para los doce meses de

muestreo (Tabla 1), mostró que hay diferencia entre la estación III y las demás del sector ( $P > .05$ ), estableciéndose la existencia de dos grupos, uno constituido por ésta y el otro por las restantes, que no mostraron diferencias entre sí (Figura 3).

En las estaciones I, II y IV, la producción promedio en peso seco osciló entre 129.42 y 65.00 g/m<sup>2</sup>/mes, valores obtenidos durante Septiembre y Diciembre de 1990, respectivamente, con un promedio para el Grupo de 82.92 g/m<sup>2</sup>/mes (Tabla 2), es decir 10.09 Ton/Ha/año. Se localizó una época bien definida de mayor productividad que comienza en el mes de Agosto (97.75 g/m<sup>2</sup>), tiene un pico máximo en septiembre (129.4 g/m<sup>2</sup>) y vuelve a descender a partir de Octubre (91.4 g/m<sup>2</sup>).

En la estación III, la producción promedio en peso seco osciló entre 39.0 y 67.00 g/m<sup>2</sup>/mes, valores registrados en Diciembre de 1990 y Enero de 1991, respectivamente, con un promedio para el Grupo de 53.25 g/m<sup>2</sup>/mes (Tabla 3), equivalente a 06.48 Ton/Ha/año.

En la Tabla 4 se presentan los valores medios, por estación, de peso seco, peso de cenizas y peso de materia orgánica. El porcentaje de contenido de cenizas varió entre 5.26% en la estación I y 6.59% en la IV, obteniéndose una media para el Grupo constituido por las estaciones I, II y IV de 5.60%, que es inferior al obtenido para la estación III de 6.25%.

Se calculó el coeficiente de correlación lineal (Tabla 5), entre los valores medios mensuales de productividad de los Grupos del Sector de Hojas Blancas y del Sector de la Bocana del Río Rosario (Tabla 6), con los valores medios mensuales de parámetros meteorológicos como precipitación, temperatura y brillo solar, obtenidos de las estaciones del HIMAT ubicadas en el Aeropuerto La Florida de Tumaco, Salahonda y Remolino Grande (Regional 10 HIMAT, 1991).

### 5. DISCUSION DE RESULTADOS

La carencia de diferencias significativas entre los valores de productividad de las estaciones I, II y IV corrobora su similitud y homogeneidad, que se atribuye en primer término, a su composición específica, ya que en las tres estaciones se encontró *Rhizophora spp* (Mangle Rojo), *Avicennia germinans* (Mangle Negro) y *Mora megistosperma* (Nato), aproximadamente en iguales proporciones. Únicamente en la Estación IV se encontró,

MESES	ESTACIONES (g/m <sup>2</sup> )			
	I	II	III	IV
Febrero/90	48,17	75.42	46.42	74.58
Marzo/90	74.58	69.83	57.00	65,25
Abril/90	59.00	115.67	54.92	68.42
Mayo/90	59.00	80.50	58.92	87.33
Junio/90	89.25	67.25		67.25
Julio/90	66.83	74.58		65.00
Agosto/90	77.42	107.75	66.25	108.17
Septbre/90	143.50	155.75	50.67	89.00
Octubre/90	80.42	116.42	47.67	77.42
Novbre/90	51.67	87.00	45.83	113.17
Dicbre/90	67.50	54.50	39.00	75.75
Enero/91	62.67	89.83	67.00	94.00
MEDIA ( $\bar{x}$ )	74.50	91.17	53.25	82.25

TABLA 1: Valores medios de productividad por estaciones en el Sector de Hojas Blancas - Pacifico Colombiano.

PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DEL MANGLAR HOJAS BLANCAS -  
PACIFICO COLOMBIANO

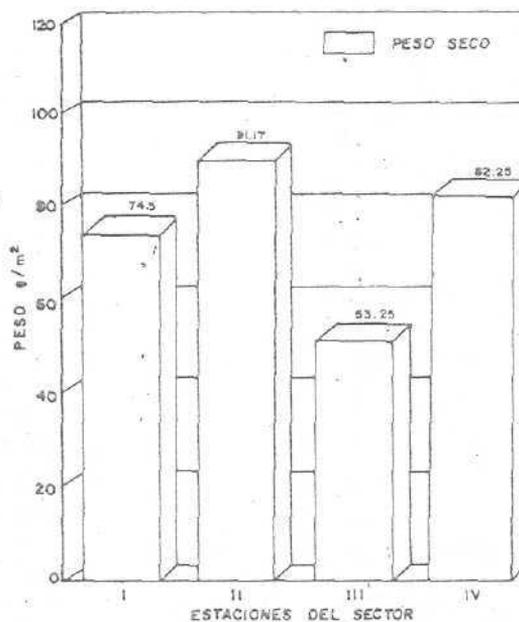


FIG. 3: Comparación de Promedios mensuales de productividad de las estaciones.

TABLA No. 2: Valores Promedios de Productividad para el sector de Hojas Blancas Estaciones I, II y IV - Costa Pacífica Colombiana.

MESES	g/Canasta	g/m <sup>2</sup>
FEBRERO/90	8.12	67.67
MARZO/90	8.28	69.00
ABRIL/90	9.96	83.00
MAYO/90	9.25	77.08
JUNIO/90	8.95	74.58
JULIO/90	8.26	68.83
AGOSTO/90	11.73	97.75
SEPTIEMBRE/90	15.53	129.42
OCTUBRE/90	10.97	91.42
NOVIEMBRE/90	10.07	83.92
DICIEMBRE/90	7.80	65.00
ENERO/91	9.86	82.17
MEDIA ( $\bar{x}$ )	9.95	82.92

TABLA No. 3: Valores Promedios de Productividad para el Sector de Hojas Blancas Estación III - Costa Pacífica Colombiana.

MESES	g/Canasta	g/m <sup>2</sup>
FEBRERO/90	5.57	46.42
MARZO/90	6.84	57.00
ABRIL/90	6.59	54.92
MAYO/90	7.07	58.92
JUNIO/90	*	*
JULIO/90	*	*
AGOSTO/90	7.95	66.25
SEPTIEMBRE/90	6.08	50.67
OCTUBRE/90	5.72	47.67
NOVIEMBRE/90	5.50	45.83
DICIEMBRE/90	4.68	39.00
ENERO/91	8.04	67.00
MEDIA ( $\bar{x}$ )	6.39	53.25

\* Los datos correspondientes a estos meses no se incluyen por pérdida de las canastas en Junio y su reubicación solamente hasta Julio.

TABLA No. 4: Valores promedios de peso seco, peso de cenizas y peso de materia orgánica por estación por Año-Sector Hojas Blancas - Pacífico Colombiano.

PARAMETRO	ESTACIONES (g/canasta)			
	I	II	III	IV
PESO SECO	8.94	10.94	6.39	9.87
PESO CENIZAS	0.47	0.54	0.40	0.65
PESO DE MATERIA ORGANICA	8.47	10.40	6.00	9.22

TABLA No. 5: Valores de los coeficientes de correlación lineal entre producción media mensual de hojarasca en los grupos identificados en Hojas Blancas y Río Rosario con parámetros meteorológicos.

PARAMETRO DEL CLIMA	ESTACIONES I, II Y IV HOJAS BLANCAS	ESTACION III HOJAS BLANCAS	ESTACION BOCANA RIO ROSARIO
PRECIPITACION (mm) SALAHONDA Lat. 2° 03' Long. 78° 39'	-0,59	0,69	-0,12
PRECIPITACION (mm) APTO LA FLORIDA Lat. 1° 49' Long. 78° 45'	-0,85	0,06	0,68
PRECIPITACION (mm) REMOLINO GRANDE Lat. 2° 14' Long. 78° 24'	-0,62	-0,14	0,58
TEMPERATURA (°C) APTO LA FLORIDA Lat. 1° 49' Long. 78° 45'	-0,70	0,84	0,59
BRILLO SOLAR (Hrs) APTO LA FLORIDA Lat. 1° 49' Long. 78° 45'	-0,46	0,38	0,60

TABLA No. 6: - Valores promedios de productividad para la Bocana del río Rosario  
Ensenada de Tumaco - Costa Pacifica Colombiana.

MESES	g / Canasta	g / m <sup>2</sup>
FEBRERO/90	13.15	109.58
MARZO/90	17.25	143.75
ABRIL/90	16.10	134.17
MAYO/90	13.94	116.17
JUNIO/90	*	*
JULIO/90	10.58	88.17
AGOSTO/90	13.56	113.00
SEPTIEMBRE/90	11.49	95.67
OCTUBRE/90	11.95	99.58
NOVIEMBRE/90	15.50	129.17
DICIEMBRE/90	13.38	111.50
ENERO/91	15.36	128.00
MEDIA ( $\bar{x}$ )	13.84	115.33

\* Los datos correspondientes a este mes no se incluyen por perdida de las muestras durante el trabajo de campo.

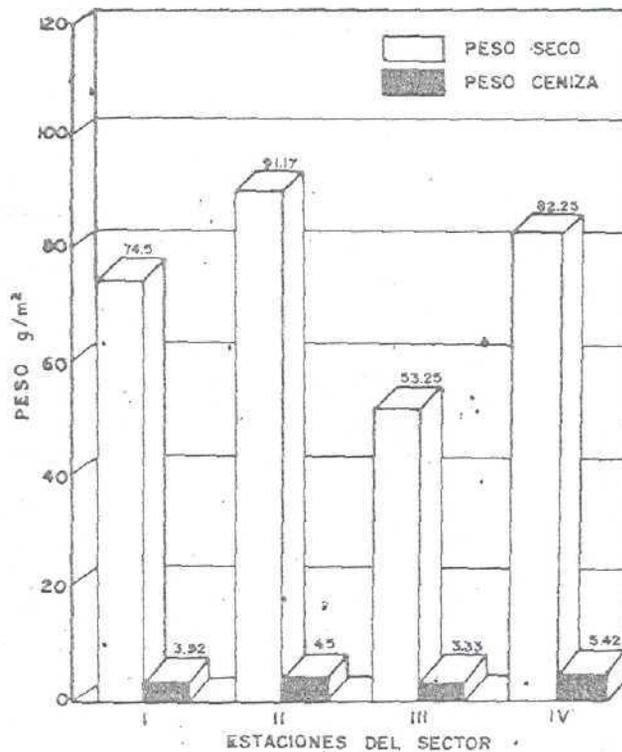


FIG. 4: Comparación de productividad mensual (peso Seco) y Peso Cenizas.

además de las ya citadas, *Laguncularia racemosa* (Mangle Blanco) que, junto con la escasa presencia del helecho *Acrostichum aureum* Ranconcha), muy abundante en las otras dos estaciones; constituyen las únicas diferencias en este aspecto.

Del mismo modo esta similitud puede atribuirse a la influencia común del río Patía. Sin embargo, la Estación IV presenta una afinidad menor en este sentido, porque su proximidad al mar (Bocana de Hojas Blancas), hace probable la incidencia de valores de salinidad intersticial elevados. Estos valores altos de salinidad, son determinantes para explicar la disminución en la abundancia del helecho oportunista *Acrostichum aureum*, pues las tres estaciones están sometidas por igual a la explotación humana, considerando su proximidad a case-ríos y aserrios.

En cuanto a la Estación III, la composición específica constituye el factor más importante para explicar la significancia de las diferencias en los valores de productividad con respecto a las otras estaciones, ya que éste está constituido por un rodal de *Pelliciera rhizophorae*, (Mangle Piñuelo), con presencia de algunos pocos árboles de *Avicennia germinans*.

La composición porcentual en cenizas, calculada con relación al peso seco (Figura 4), no presentó diferencias significativas entre las estaciones del Sector de Hojas Blancas, y su valor medio total 6.25, es muy similar al encontrado en el Sector de Cabo Manglares 6.06 (Palacios *et. al.* 1991), pero inferior al de la estación ubicada en la Bocana del río Rosario, que fue de 7.34%. Esta diferencia se podría atribuir a los cambios en composición específica, pues la Estación del río Rosario se encuentra en un rodal de *Rhizophora spp.*, poco intervenido.

A pesar de no haber buenas correlaciones entre los valores de productividad y los parámetros meteorológicos (precipitación, temperatura y brillo solar) se encontró una buena correlación directa entre la precipitación reportada por la Estación de Salahonda (HIMAT, 1991) y la productividad media de hojarasca del grupo conformado por las Estaciones I, II y IV, desplazando los datos de precipitación dos (0.2) meses hacia adelante en el tiempo; es decir, que aparentemente la alta precipitación repercute en el aumento de la productividad dos meses después de ocurrida (Figura 5), sin embargo esta afirmación requiere de una comprobación mediante estudios más detallados donde se analicen otras variables.

También hay una aparente relación directa entre las variaciones de la precipitación medida en la estación del HIMAT en Salahonda y las variaciones de productividad en la Estación III (Figura 6), un caso similar ocurre entre la precipitación reportada por la estación del Aeropuerto La Florida en Tumaco y la productividad de la estación ubicada en La Bocana del río Rosario (Figura 7).

Se encontró un buen coeficiente de correlación lineal (-0.85), entre la precipitación en Tumaco (Aeropuerto La Florida) y la productividad de las estaciones I, II y IV, sin embargo, esto indicaría la ocurrencia de un fenómeno contrario al que se reconoce generalmente, es decir, una disminución de la productividad ante el aumento de la precipitación. Hernández y Mullen (1975) encontraron relación directa entre la precipitación y la productividad y los estudios del CCCP (*op cit*), en la Ensenada de Tumaco y Bocagrande, también corroboraron lo anterior, además se restó credibilidad a la falta de correlación en atención a la distancia relativamente grande entre la estación meteorológica y los bosque de manglar estudiados.

Con el mismo criterio de la distancia, se descartaron los coeficientes obtenidos entre la productividad de las distintas estaciones y la precipitación de la estación de Remolino Grande y entre la productividad del Sector de Hojas Blancas y la Temperatura (Figuras 8 y 9) y el Brillo Solar de la Estación de Tumaco.

En cuanto a las Temperaturas de la Estación del HIMAT en Tumaco y la estación ubicada en La Bocana del río Rosario, no se encontró una buena correlación (Figura 10). Además el coeficiente indica una relación directa, lo cual es contrario a reportes que Escallón y Rodríguez (1982) atribuyen a Pool *et. al.* (1975), en la Florida, donde la mayor caída de hojas se detecta en los meses de mayor pluviosidad y la menor, coincide con las temperaturas más bajas. Con relación al Brillo Solar se encontró una aparente relación directa entre el reportado por la estación de Tumaco y la productividad en la estación ubicada en La Bocana del río Rosario.

La falta de ajuste entre los factores meteorológicos y la productividad puede atribuirse, además de la distancia existente entre las estaciones del HIMAT y el área de estudio, a la falta de algunos datos meteorológicos mensuales, pues en la totalidad de los casos se correlacionaron como máximo ocho (08) de estos valores.

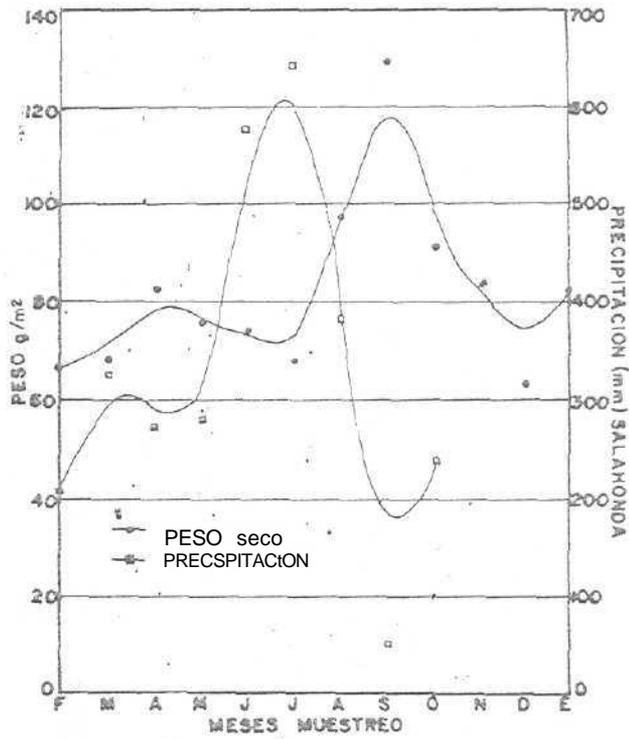


FIG. 5:- Relación productividad media de sectores I, II y IV con precipitación.

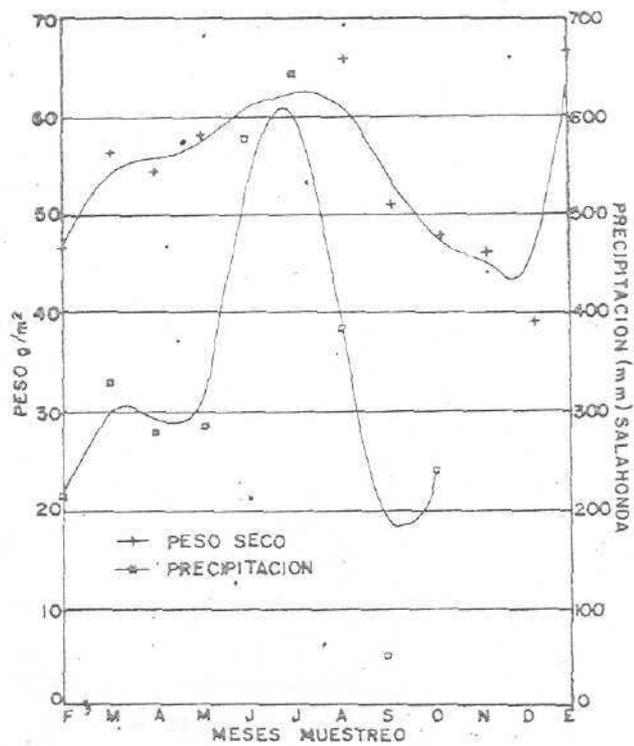


FIG. 6: Relación productividad promedio del sector III con la precipitación.

PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DEL MANGLAR HOJAS BLANCAS  
PACIFICO COLOMBIANO

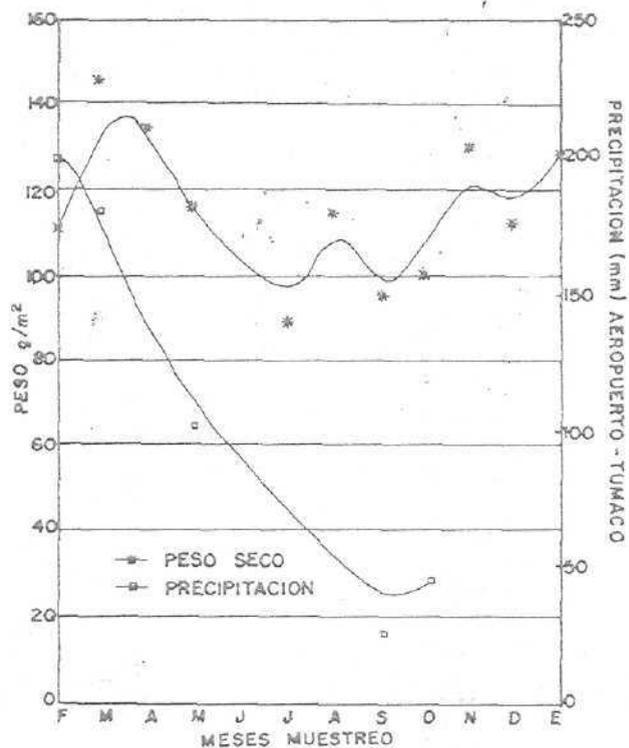


FIG. 7: Relación productividad promedio Bocana rio Rosario con precipitación.

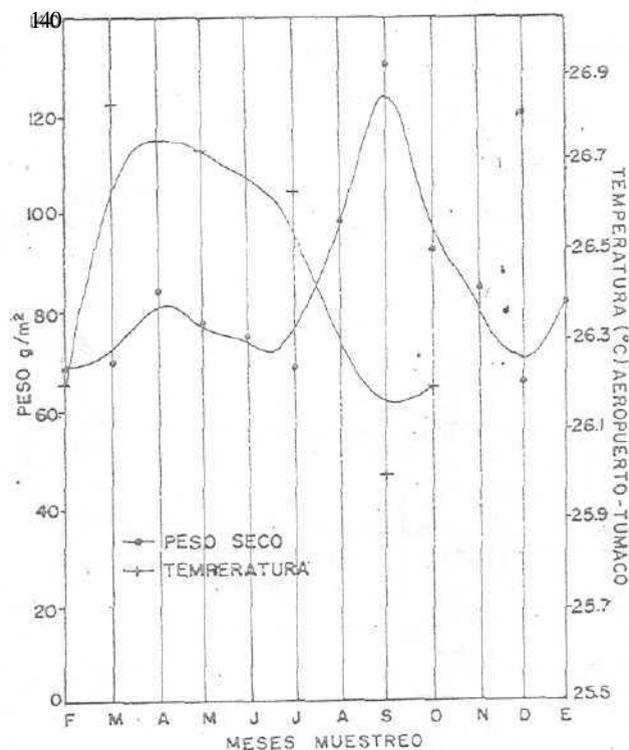


FIG. 8: Relación productividad promedio de sectores I, II y IV con temperatura.

PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DE MANGLAR HOJAS BLANCAS  
PACIFICO COLOMBIANO

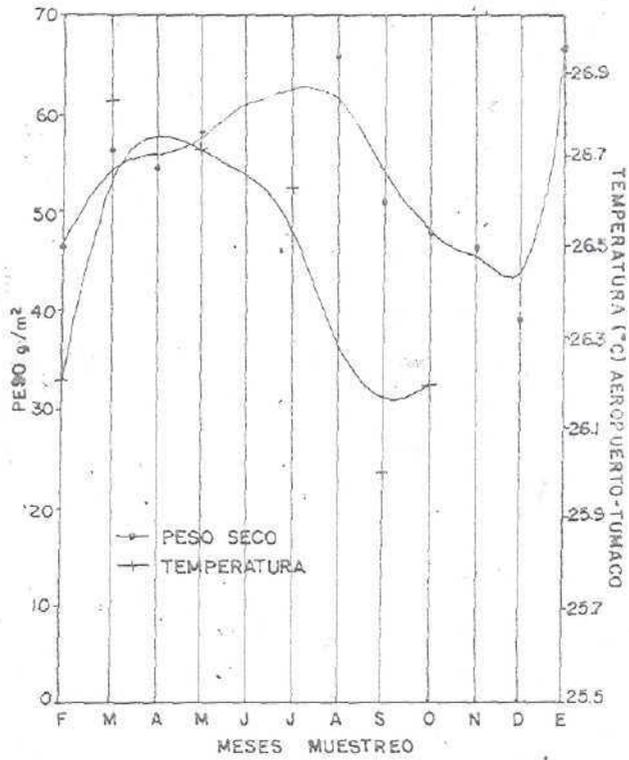


FIG. 9: Relación. productividad promedio del sector 111 con la Temperatura.

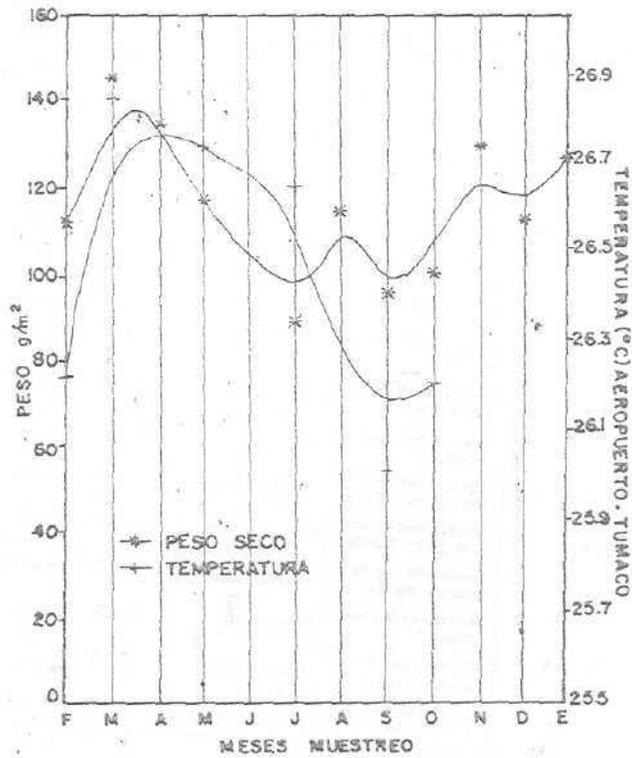


FIG. 10: Relación productividad promedio Bocana río Rosario con Temperatura.

La productividad promedio para el Grupo constituido por las estaciones I, II y IV del Sector de Hojas Blancas, 10.09 Ton./Ha./año, es superior a los valores obtenidos en estudios similares realizados para la Ensenada de Tumaco, 9.97 Ton./Ha./año (Vargas *et. al.* 1987); y Bocagrande, 9.63 Ton./Ha./año (Palacios *et. al.* 1990), y al reportado en el Estero del río Limones (Pacífico Colombiano), 7.5 Ton./Ha./año, en un bosque mixto intervenido (Garcés y García, 1984); pero, inferior a los reportados para el Parque Nacional Natural de Sanquianga, 12,191 Ton.met./Ha./año, en un bosque no intervenido por el hombre (Escallón y Rodríguez, 1982); Guapi, 3.86 g.C./m<sup>2</sup>/día (Hernández y Mullen, 1975); Parque Nacional Natural de Utría con 10.34 Ton./Ha./año, en un bosque de *Pelliciera rhizophorae* (Arboleda, 1989), y para el Sector de Cabo Manglares, 10.84 Ton./Ha./año (Palacios *et. al.* 1991) Tabla 7.

A escala mundial el valor encontrado en este Grupo del Sector de Hojas Blancas es mayor a los reportados en lagunas costeras de Cuba 7.29 Ton.met./Ha./año (González y Lalana, 1982) Puerto Rico 4.745 Ton.met./Ha./año (Golley *et. al.* 1962 en Escallón y Rodríguez 1982), Panamá 7.10 Ton.met./Ha./año (Golley *et al.* 1968 en Escallón y Rodríguez 1982), La Florida 9.125 Ton.met./Ha./año (Odum y Heald, 1972) y Tahilandia 2.70 Ton.met./Ha./año (Christensen, 1978 en Escallón y Rodríguez, 1982). En su estudio de Sanquianga, en un bosque alterado por las actividades humanas, Escallón y Rodríguez (1982), encontraron valores más bajos de productividad, 8.687 Ton.met./Ha./año.

El valor de la productividad en el rodal del *Pelliciera rhizophorae*, estación III del Sector de Hojas Blancas, es de 6.48 Ton./Ha./año, que comparado con los anteriormente citados para el Pacífico Colombiano, es el más bajo (Tabla 7). Esto podría deberse a que se encuentra en una zona sometida a fuerte presión por parte de los pobladores, además de que la talla de los árboles es baja (altura media 10m y diámetro menor a 20 cm), siendo estas condiciones iguales para todos los demás rodales de Mangle piñuelo que se encuentran en el mismo Sector en proporción de 1 a 3 con referencia a los bosques mixtos restantes (Estaciones I, II y IV).

La tendencia observada en la productividad del Grupo conformado por las estaciones I, II y IV, consistente en el aumento de la misma a partir del mes de agosto, su llegada a un pico máximo en septiembre y el inicio de su normalización a partir de Octubre de 1990, se debió al aporte significativo de hojas de *Mora megistosperma* (Nato), en las tres estaciones, ya que durante este período los árboles de esta especie efectuaron una muda de follaje, fenómeno que no se presentó en tales proporciones en las demás especies que conforman los bosques estudiados. En el caso de la Estación III las variaciones de productividad anual fueron menores y en la Estación ubicada en el río Rosario se registran valores altos en los meses de Marzo y Abril, que disminuyen de Mayo a Julio, manteniéndose más o menos estables hasta Octubre, mes a partir del cual se inicia un nuevo período de alta productividad que comprende los meses de Noviembre, Diciembre y Enero (Figura 11).

AREA ESTUDIADA	ESPECIE	PRODUCCION Ton./Ha./año	REFERENCIA
Guapi - Cauca.	<i>Avicennia germinans</i>	14,08	Hernández y Mullen (1975)
Bocana Rio Rosario Nariño.	<i>Rizophora mangle</i>	14,03	Palacios y Mosquera (1991)
Parque Nat. Sanquianga - Nariño.	<i>Rizophora mangle</i>	12,90	Escallón y Rodríguez (1982)
Cabo Manglares - Nariño.	<i>Rizophora spp.</i>	10,84	Palacios y Vargas (1991)
Parque Nat. Natural Utría - Chocó.	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	10,34	Arboleda (1989)
Hojas Blancas Est. I, II y IV - Nariño	Mixto intervenido	10,09	Palacios y Mosquera (1991)
Ensenada de Tumaco - Nariño.	<i>Rizophora mangle</i>	9,97	Vargas <i>et al.</i> (1987)
Bocagrande - Nariño.	<i>Rizophora spp.</i>	9,63	Palacios <i>et al.</i> (1990)
Estera del Rio Limones - Valle.	Mixto intervenido	7,50	Garcés y García (1984)
Hojas Blancas Est. III - Nariño.	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	6,48	Palacios y Mosquera (1991)

TABLA No. 7: Comparación de valor medio de producción de hojarasca de los grupos de los sectores de Hojas Blancas y río Rosario, con el de algunos otros manglares de la Costa Pacifica Colombiano.

PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DEL MANGLAR  
HOJAS BLANCAS - PACIFICO COLOMBIANO

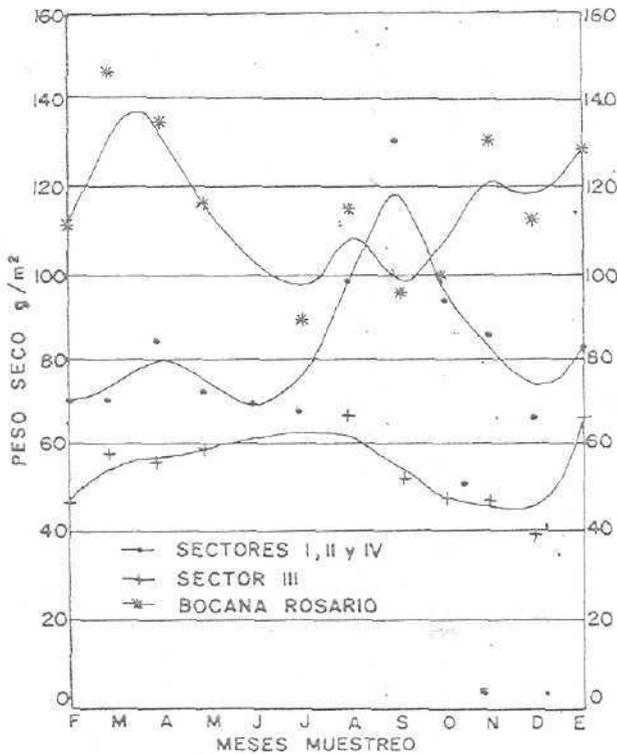


FIG. 11 :Comparación productividad promedio mensual de los grupos identificados.

La renovación del follaje del Nato, se caracteriza por un amarillamiento completo del follaje del árbol, que permite su fácil identificación dentro del conjunto del bosque, las demás especies presentan un amarillamiento aproximado del 20% de sus hojas y en períodos irregulares del año.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Sector de Hojas Blancas, y en general el comprendido entre el municipio de Francisco Pizarro (Salahonda) y el Sector estudiado, se caracteriza por la presencia de un 75% de bosques mixtos de manglar de ribera, donde predomina el Mangle Rojo, *Rhizophora spp.* seguido por *Avicennia germinans* (Mangle Negro) y *Mora megistosperma* (Nato), y el 25% restante, por rodales poco desarrollados de *Pelliciera rhizophorae* (Mangle Piñuelo), que alternan con los primeros. Esta distribución específica indica la existencia en el área de terrenos consolidados, que favorecen el crecimiento y desarrollo del Mangle Piñuelo y del Nato, siendo este último, además, favorecido por la influencia del agua dulce del río Patía.

La medida de la productividad primaria (peso seco de hojarasca), en los grupos del Sector de Hojas Blancas (10.09 y 6.48 Ton./Ha./año), nos presenta a los bosques mixtos de ribera de este sector como uno de los más productivos en la Costa Pacífica Nariñense y a los rodales de mangle piñuelo, como los de menor productividad en toda la Costa Pacífica.

A pesar de que los valores de productividad encontrados no se puede considerar como bajos a escala mundial, si se puede concluir que no es óptima, dadas las expectativas creadas por reportes previos sobre el desarrollo y estructura de los manglares del Pacífico Nariñense. Esto puede deberse, en este caso particular, a la actual explotación industrial y artesanal de los mismos, para obtención de madera. Caso contrario se presenta con el elevado valor de productividad arrojado por la Estación ubicada en la Bocana del río Rosario, en la Ensenada de Tumaco que con sus 14.03 Ton./Ha./año, se constituye en el segundo valor más alto reportado para el Pacífico Colombiano.

En atención a que los resultados obtenidos en el Sector de Río Rosario (Ensenada de Tumaco), sobrepasan los reportados para el mismo sitio, incluido dentro de la llamada Zona Central de la Ensenada de Tumaco, en el Estudio realizado por Vargas *et. al.* en (1986), se refuerza la necesidad de efectuar un nuevo estudio en cada uno de los sitios previamente investigados, complementado con otros sobre estructura de bosques, con el fin de obtener conclusiones sólidas sobre conservación y evolución del ecosistema del manglar, que permitan un manejo adecuado del recurso. Además, se puede concluir que las políticas de conservación del recurso en los últimos 5 años, en este Sector de la Ensenada de Tumaco, han permitido la recuperación paulatina de los bosques.

Con este estudio solamente se ha realizado una pequeña contribución a la ardua e indispensable tarea de conocer a fondo el ecosistema del manglar en el Pacífico Colombiano, la cual debe ser continuada inmediatamente si se quiere llegar a un ordenamiento oportuno y adecuado de la explotación y manejo de este importante recurso natural, permitiendo su máximo aprovechamiento y mínimo deterioro. La labor debe ser multidisciplinaria e interinstitucional ya que el manglar, por sus múltiples usos, involucra prácticamente a todos los sectores de la economía y del desarrollo de la Región y, por qué no del país.

## Bibliografía

- ARBOLEDA, V. 1989. Estudio de la Productividad Primaria Neta en un manglar de *Pelliciera Rhizophorae* (Triana y Plancht) en el Parque Nacional Natural Utria Chocó, Colombia, Tesis de grado. Universidad del Valle.
- BROWN M.S., 1984. Mangrove litter production and dynamics, en the Mangrove Ecosystem. Research Methods. UNESCO, París. Pág. 23-238.
- CHRISTENSEN, B. 1983. Los Manglares para qué sirven? *Unasyva*. 35 (139): 2-10.
- DNP/COLCIENCIAS/CCO. 1990. Plan de desarrollo de las ciencias y las tecnologías del mar en Colombia, 1990-2000.
- CINTRON, G. y SCHAEFFER-NOVELLI Y. 1983. Introducción a la Ecología del Manglar. UNESCO-ROSTLAC. Montevideo.
- ESCALLON, C. H. y M. RODRIGUEZ, 1982, Introducción al estudio del ecosistema del manglar en el Parque Nacional Natural Sanquianga. Departamento de Nariño, Tesis Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- CARCES, V. y J. GARCIA. 1984. Aporte de Biomasa y notas ecológicas de un manglar intervenido, estero río Limones, Bahía de Buenaventura, Costa Pacífica Colombiana.
- GONZALEZ, S. G. y LALANA R. 1982, Aporte de materia orgánica del manglar al ecosistema acuático de lagunas costeras en Cuba, *Revista Investigaciones Marinas* 3.
- HERNANDEZ, A. y E. P. MULLEN, 1975, Productividad Primaria neta en un Manglar del Pacífico Colombiano, en: "Memorias del Seminario Sobre el Pacífico Suramericano", Septiembre 5 1976. Universidad del Valle, Cali, Colombia. Pág. 664-685.
- HIMAT, 1990. Datos procesados por el Sistema de Información Hidrometeorológica. Regional 10 Pasto.
- ODUM, W.E. y E.J. Beald, 1972. Tropical analysis of end estuarine mangrove community, *Bull : Mar. Sci.* 2 (3), Pág. 67-738.
- PALACIOS, M. A., E.L. Vargas y M.L. De la Pava, 1990. Determinación del aporte de materia orgánica del manglar en la zona de Bocagrande. *Boletín Científico CCCP* (1): 55-72.
- PALACIOS, M.A., E.L. Vargas, 1991. Determinación de la Productividad del Manglar en Cabo Manglares. *Boletín Científico CCCP*. (2): 50-67.
- ✓ PRAHL, H. VON. 1984. La increíble importancia del manglar. *Revista ESSO Agrícola*. Pág. 27-34.
- STEEL, R. y J. TORRIE. 1985, *Bioestadística Principios y Procedimientos*, 2a. ed. Mac. Graw Hill. Bogotá.
- VARGAS, E. L., C. Gallo y M.A. Palacios, 1987, Determinación del aporte de materia orgánica del manglar de la Ensenada de Tumaco. CCCP.