

BIBLIOTECA
CCCP

Determinación del aporte de materia orgánica del Manglar en la zona de Bocagrande

*Por: Mario Alberto Palacios Moreno
Edgar Leopoldo Vargas Polonia
Martha Lucia de la Pava*

RESUMEN

El Centro Control de Contaminación del Pacífico adelanta desde 1986 estudios sobre la Productividad Primaria del Ecosistema del Manglar, específicamente se trabaja en la "Determinación del Aporte de Materia Orgánica", representada en la hojarasca del bosque, en el Litoral Pacífico Nariñense. El trabajo continuó desde septiembre de 1987 en la zona denominada Bocagrande, con la participación de la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo de Nariño, CORPONARIÑO, (desde mayo de 1988).

En el presente estudio se seleccionaron tres Sectores en la Zona escogida: Isla de Bocagrande, Papayal y Purún, donde se evaluaron los aportes de hojarasca (peso seco), comparandolos con los resultados hallados en la Ensenada de Tumaco, Pacífico Colombiano y otras regiones del mundo.

Se calcula la Productividad mensual (peso seco), con el fin de encontrar diferencias entre los Sectores y determinar si estos cambios obedecen a factores edafológicos, climáticos o por acción del hombre.

En los análisis de suelos se encontraron diferencias en el porcentaje de arena, siendo el más

ABSTRACT

The Centro Control de Contaminación del Pacífico, since 1986 is studying the Primary Productivity of the Mangrove Ecosystem, specifically in the "Determination of the Contribution of Organic Matter", represented by the failed leaves of the forest, in the Nariño Pacific Coast. The work continued from September 1987 in the zone named Bocagrande, with the participation of the Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo de Nariño (Autonomous Regional Corporation for the Development of Nariño), CORPONARIÑO, (since may 1988).

In the present study three sectors were selected in the zone chosen: Isla de Bocagrande, Papayal y Purún, where the contribution of failed leaves was evaluated (dry weight), comparing them with the values found in the Inlet of Tumaco, Colombian Pacific and other regions of the world.

The monthly Productivity is calculated (dry weight), with the purpose of finding differences between the sectores and determine if these changes are caused by edafic, climatological or human factors.

In the soil analysis differences in the percentage of sand were found, being the lowest in Boca-

bajo el de Bocagrande con 7.4% y el más alto el de Papayal con 51.2%. La Materia Orgánica del suelo en general es baja, registrándose en Papayal el menor valor 1.5%. Las muestras se tomaron a 20 cms. de profundidad.

La producción promedio en peso seco de hojarasca de mangle, osciló entre 67.7 g m² mes (Papayal) y 87.1 g m² mes (Purún), con un promedio para los tres Sectores de 80.2 g m² mes y de 9.63 Ton. met/Ha./año.

No hay una tendencia definida en la productividad encontrada por Sectores por/mes. Todas presentaron en abril de 1988 un pico alto, cuyo valor medio fue de 112.9 g m² mes, y dos bajos: en diciembre de 1987 de 57.6 g m² mes y en septiembre de 1988 con 59.8 g m² mes en promedio. El sector de Purún presentó dos picos altos en febrero y abril.

Se encontró relación entre los valores de productividad y el porcentaje de materia orgánica del suelo, así como con los factores climatológicos de precipitación y temperatura.

INTRODUCCIÓN

El ecosistema de manglar se considera como una fuente de producción primaria, ubicada en la interfase tierra firme - mar abierto, caracterizada por cierta diversidad taxonómica y el grado de desarrollo del rodal.

Se determina la productividad a partir de la hojarasca ya que "una parte sustancial de la productividad neta (entre 20 y 40%) se convierte en hojas, flores, frutos y espículas que eventualmente caen al suelo. A estos compuestos misceláneos se les denomina hojarasca". Las hojas son el componente principal, constituyendo entre el 70 y 80% del peso seco total. La caída de hojarasca es fundamental, pues, constituye un flujo de materia orgánica que representa uno de los aportes más importantes del manglar a las cadenas alimentarias del estuario (Cintrón y Scheaffer, 1983)..

El objetivo fundamental del estudio es determinar el aporte de materia orgánica del mangle y analizar la posible influencia de factores climáticos (precipitación, temperatura), y algunos parámetros edafológicos (materia orgánica, porcentaje de arena), en dicha productividad.

El Centro Control de Contaminación del Pacífico, CCCP, de la Armada Nacional, continuan-

do con el desarrollo de su Programa de Investigación de la Productividad del Ecosistema del Manglar en la Región IV Zona 3 del Pacífico Colombiano (Plan de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar en Colombia, 1980), inició en el mes de junio de 1987 su estudio en el Sector de Bocagrande, ubicado al Sur de Tumaco, tal como se había hecho ya para la Ensenada de Tumaco en el lapso 1985 a 1986.

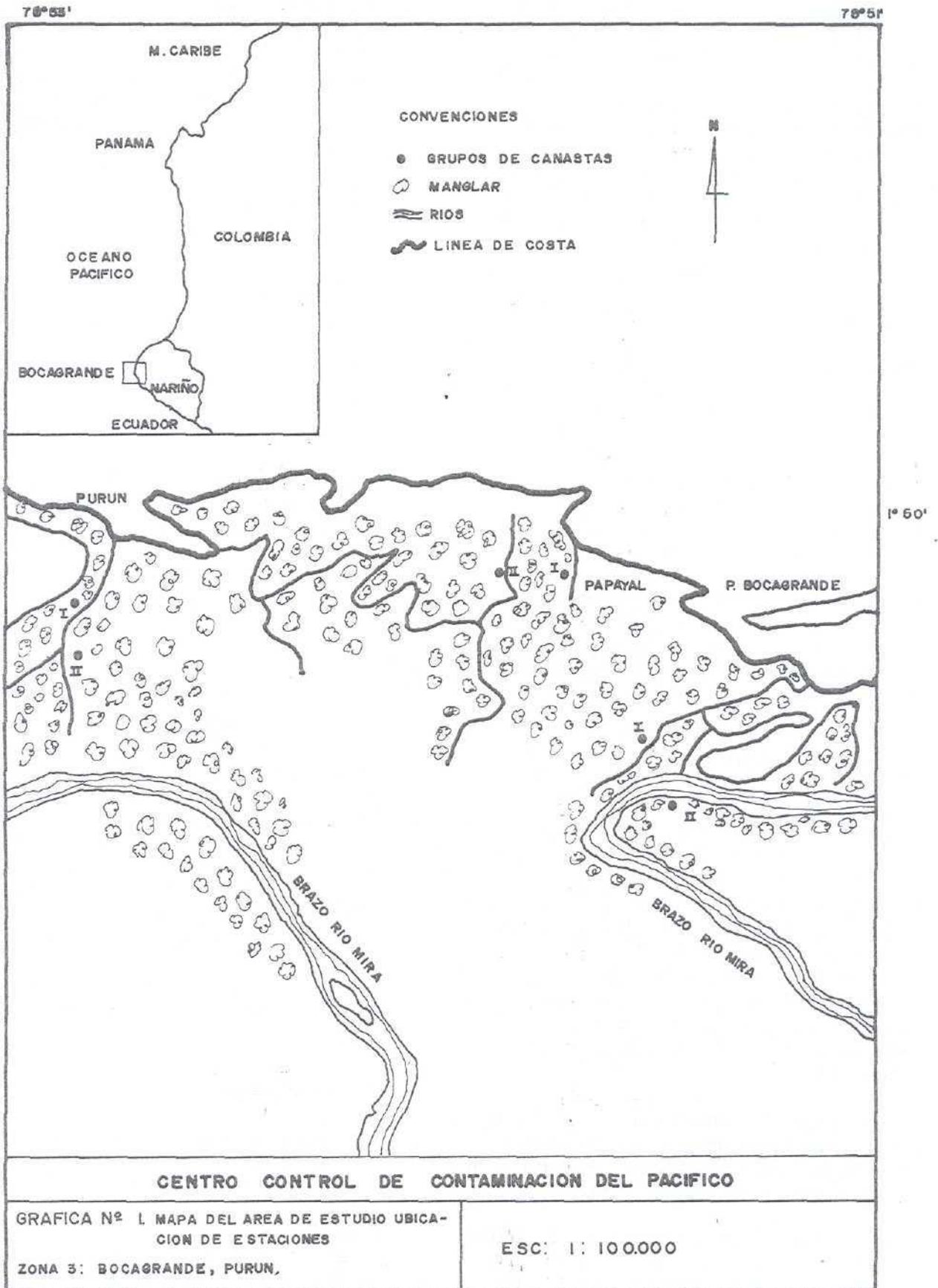
En el mes de mayo de 1988 se vinculó, mediante suscripción de convenio, al desarrollo del estudio, la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo de Nariño, CORPONARIÑO, con el fin de entrar a cubrir mayor área.

Los resultados que presentamos corresponden a las observaciones y datos tomados durante un período de 12 meses en los sectores de la Isla de Bocagrande, Papayal y Punta Purún de un área aproximada de ocho mil hectáreas de manglar.

AREA DE ESTUDIO

A. Localización

La Zona de Estudio localizada al Suroeste de Tumaco, se considera desde la Isla de Bocagrande hasta Punta Purún, y está determinada por



las siguientes coordenadas geográficas: 1°48' y 1°42' de latitud norte, y 78°57' y 78°52' de longitud oeste; con un área aproximada de 8000 hectáreas de manglar dentro de las cuales predomina el manglar de ribera, que se extiende al borde de la amplia red de esteros de la zona costera. La mayor influencia sobre los recursos naturales, más específicamente en los bosques de manglar de la zona, es ejercida por los procesadores de carbón, que abastecen los mercados de este producto en Tumaco, Bocagrande y Vaquería, y en menor grado por la explotación maderera para construcción de viviendas.

B. Geomorfología

El área en general presenta playas arenosas largas y angostas bordeadas por manglares, con fuerte flujo de mareas y corrientes que producen constantes cambios en la configuración de las bocas de los esteros, y en los suelos de manglar evitan la acumulación de gases como el Acido Sulfídrico (H₂S) y sales.

Los suelos dentro de los bosques de manglar están constituidos por sedimentos recientes no consolidados, presentando en general bajos contenidos de materia orgánica, limos y arcillas y un alto porcentaje en arenas.

C. Formaciones Vegetales

En la zona predominan los bosques de manglar de ribera y una pequeña franja de manglar de borde, con amplia dominancia de *Rizophora* sp. (mangle rojo), en los dos tipos de bosque. Panier, 1977 considera que en la Costa del Pacífico es *Rizophora harrisonii* la especie de *R.* dominante de los manglares. No obstante, investigaciones Taxonómicas (Breteler), parece indicar que *R. Harrisonii* es la especie intermedia resultante de la hibridación entre las dos especies bien definidas de *R. mangle* y *R. racemosa* (Prahl, 1984).

En general estas comunidades vegetales son bien desarrolladas, presentando árboles con diámetros relativamente grandes, mayores a 20 cms y alturas superiores a 20 mts.

Los bosques de manglar de la Costa de Nariño y de la provincia de Esmeraldas en el Ecuador, son los de mayor desarrollo a nivel mundial, muy superiores a los de Puerto Rico y Sur de Florida (Cintrón, 1983).

D. Hidrografía

El mayor afluente en el área es el Río Mira que a través de sus brazos aporta gran cantidad de nutrientes y sedimentos que influyen principalmente en los Sectores de Bocagrande y en menor grado en Punta Purún.

E. Climatología

El clima presenta características típicas del tropical costero, con temperaturas altas no excesivas, fluctuando entre 24.7 y 25.8 °C, con promedios mensuales mayores en los meses de marzo y abril (25.9 °C), y menores para septiembre y noviembre (24.8 °C). Alta humedad en el ambiente (85%), y lluvias abundantes, con variaciones mensuales y anuales y dos períodos definidos, seis meses lluviosos de enero a junio y el de julio a diciembre como el más seco del año. La precipitación promedio es de 3023.4 mm. Todos los datos anteriores corresponden al período 1971-1987.

Los aspectos climatológicos a tener en cuenta en el presente estudio son los obtenidos en la Estación del HIMAT ubicada en el Aeropuerto La Florida de Tumaco, (latitud 1°49' Norte; longitud 78°44' Oeste), que para el período 87/88 presentaron los siguientes datos: Temperatura media de 26.7 °C con una máxima de 27.5 °C en el mes de marzo /87 y una mínima de 26.3 °C en enero 87-88. La precipitación con un promedio mes de 247.4 mm. y total anual de 2722.6 mm. para 1987. No se presentaron períodos definidos en cuanto al régimen de lluvias, siendo los meses de más baja precipitación los de junio y noviembre /87 y marzo /88, y los de la mayor, abril /87 y febrero y abril /88. Los vientos predominantes son provenientes del Oeste y son constantes a lo largo del año con leves disminuciones entre febrero y abril; los vientos Sur aportan alta humedad al Litoral Pacífico.

F. Mareas y Oleajes

El régimen de mareas es del tipo semidiurno, con amplitud máxima en época de mareas vivas (luna nueva y luna llena), del orden de los 3.9 m., y con amplitudes mínimas en los períodos de mareas muertas (cuarto creciente y cuarto menguante), de 2.4 m. aproximadamente. En el Pacífico se designa con el nombre de "Pujas" a los períodos de mareas altas, y de "Quiebras" a los de mareas bajas.

TABLA No. 6: ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL MANGLAR EN EL SECTOR DE BOCAGRAMDE.

DATOS MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN.

MESES	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA
	(mm)	(°C)
OCT/87	111.26	28.73
NOVIEMBRE/87	35.80	26.20
DICIEMBRE /97	184.23	2S.IS
ENERO/88	477.30	26.33
FEBRERO/08	496.40	2C.30
MARZO /88	7.50	26.0S
ABRIL/88	821.70	26.90
MAYO /88	396.80	—
juNio/88	248.70	—
JULIO /GS	120.00	—
AGOSTO/90	GT.IC	—
SEPTIEMBRE/96	44.00	—

TABLA No. 01

ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL MANGLAR EN EL SECTOR DE BOCAGRANDE.

COMPOSICIÓN MEDIA DEL MATERIAL COLECTADO (g m² mes)

PERIODO OCTUBRE 1.967 - SEPTIEMBRE 1.988.

SECTOR	GRUPO	PESO SECO	PESO CENIZAS	MAT. ORGANICA
BOCAGRANDE	I	66.54	05.75	60.79
BOCAGRANDE	II	65.52	05.25	60.07
PAPAYAL	I	65.00	04.03	60.17
PAPAYAL	II	70.45	05.40	65.05
PURUN	I	65.68	06.50	79.18
PURUN	II	68.50	06.46	82.04

TABLA No. 0 2

ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL MANGLAR EN EL SECTOR DE BOCAGRADE.
VALORES MEDIOS DEL PESO SECO Y PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA DEL MATERIAL
COLECTADO.

SECTOR	PESO SECO g m ² mes	MAT. ORGÁNICA porcentaje	PESO SECO g m ² AÑO
BOCAGRADE	85.93	93.60	1031.16
PAPAYAL	67.72	92.40	812.64
PURUN	87.09	92.60	1045.06
PROMEDIO ZONA	80.25	92.90	963.00

TABLA No. 3

ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL MANGLAR EN BOCAGRADE
PRODUCTIVIDAD POR GRUPO Y POR SECTOR (g m²) PESO SECO

MESES	BOCAGRADE		PAPAYAL		PTA PURUN		PROMEDIOS MENSUALES
	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO I	GRUPO II	
OCT.	42.58	90.86	51.39	87.76	52.5	52.08	62.88666
NOV.	72.64	84.38	85.28	71.12	88.92		80.464
DIC.	57.53	67.19	60.89		59.22	43.11	57.588
ENERO	109.97	82.58	95.33		85.33	70.17	89.676
FEBRERO	72.89	101.11	60.17		151.33	132.79	103.658
MARZO	104.84	104.09	64.09	47.92	66.59	67.34	75.81166
ABRIL	161.11	132.33	87.28	64.38	130.25	101.97	112.8833
MAYO	93.94	48.78	60.53	53.08	99.19	87.75	73.87833
JUNIO	97.25	75.31	79.44	83.08	65.72	137.64	89.74
JULIO	99.64	73.00	48.36	66.28	57.69	116.5	76.745
AGOSTO	84.22	101.69	65.44	99.33		63.3	82.80
SEPT.	41.83	71.92	22.38	61.17		101.75	59.806
PROMEDIO	86.53666	86.10	65.04666	70.45444	85.67	88.49	80.40866

Los tramos costeros de Bocagrande están sometidos a un régimen de oleaje de alta energía debido a la ausencia de obstáculos naturales, como los bajos de arenas que predominan más al Noreste, en la Ensenada de Tumaco.

METODOLOGÍA

En la zona denominada Bocagrande se seleccionaron tres Sectores: Isla de Bocagrande, Papayal y Punta Purún (Gráfica No. 1). Después de un previo reconocimiento del área se determinaron los puntos de ubicación de las canastas colectoras teniendo en cuenta factores como la homogeneidad y el buen desarrollo del rodal, el tipo de bosque (ribera) y en general que fueran representativos de las condiciones predominantes en la Zona. Es conveniente aclarar que los sitios de muestreo no estaban sometidos al mismo rigor de las Costas de Bocagrande, es decir, a la alta energía del oleaje y a la exposición directa a los vientos fuertes, ya que estaban ubicados en los esteros, donde la incidencia de estos tensores es menor.

En cada sector se instalaron sistemáticamente 6 cajas colectoras en dos grupos de 3, con el fin de poder obtener promedios. Los dos grupos de canastas de cada Sector se ubicaron cubriendo un área aproximada de 10.000m², separados entre sí por una distancia de 500 m. Las 3 cajas de cada grupo estaban, dispuestas en triángulo aproximadamente cada 30 m. La separación entre el primero y el último de los 3 Sectores escogidos fue aproximadamente de 10 km. garantizándose así un cubrimiento total del área escogida. Estos Sectores se caracterizan por el predominio del manglar de ribera donde la especie dominante es el mangle rojo (*Rizophora* sp.).

Las canastas colectoras de hojarasca presentan las siguientes dimensiones: largo 46 cm, ancho 26 cm. y alto 8 cm; con fondo en malla sintética de un milímetro de diámetro, dispuestas a una altura aproximada de 2 metros del nivel del suelo y de forma tal que quedaran cubiertas por el follaje de los árboles de mangle.

Mensualmente se recogió de cada una de ellas el material caído en el cual predominaban las hojas, que se depositaban en bolsas plásticas rotuladas. Adicionalmente se hacían lecturas de salinidad de los esteros utilizando para el efecto un refractómetro manual marca American Optical.

Se determinó el peso seco de la materia orgánica en general, es decir, sin hacer separación por tipos de órgano vegetal. El estudio comprometió únicamente a la especie *Rizophora* sp., que se dijo anteriormente, es la dominante.

Se determinó el peso seco, peso de cenizas y por diferencia de estos dos, el de la materia orgánica.

El material fue secado en hornos marca Memmert a una temperatura de 75 °C, en un período de 72 horas, tiempo éste que garantiza la obtención de un peso seco constante. Posteriormente se incineró el material en cápsulas de porcelana en una mufla marca Terrígeno, a una temperatura de 400 °C durante un periodo de 4 horas y medía. Después de dejar enfriar las muestras en desecador con sílica gel se pesaron en balanza electrónica Ohaus.

Adicionalmente el material vegetal colectado en cada Sector se tomaron muestras de suelo a 20 cms. de profundidad, a las cuales se les hizo un análisis granulométrico con el fin de determinar el porcentaje de arenas (tamiz de 63 mieras), utilizando el método del tamizado húmedo. Además de esto, se calculó el porcentaje de materia orgánica, mediante la diferencia del peso seco y el peso posterior a la calcinación de la muestra, la cual se realizó a 450 °C durante 4 horas en la mufla marca Terrígeno.

Para poder determinar si existían diferencias significativas entre los Grupos (I y II), de cada Sector y posteriormente entre los Sectores de la Zona de estudio, con referencia a la productividad, se utilizó el análisis estadístico de varianza con clasificación de una sola vía (Steel R. y Toirie J. 1985). Se compararon medias muestrales mensuales de la productividad y se hicieron correlaciones de las mismas con parámetros climatológicos (Pluviosidad y Temperatura) y edafológicos (Porcentajes de arenas y materia orgánica).

RESULTADOS

El estudio abarca un período de doce meses y el análisis de varianza de los promedios mensuales de la productividad de cada uno de los Grupos de tres canastas mostraron que no hay diferencia entre los mismo ($p > 0.05$) (Tabla No. 1).

La producción promedio en peso seco de mangle osciló entre 67.7 y 87.1 gramos por metro cuadrado por mes, con un promedio para la zona de 80.25 g m² mes, es decir 9.63 Ton.met/Ha./año (Tabla No. 2).

Aún cuando no se encontraron diferencias entre los Sectores tampoco se localiza una época bien definida de mayor o menor productividad. La producción en peso seco más baja se encontró en el mes de Septiembre 1988 en Papayal grupo I (22.36 g m²)₅ y la más alta en Abril de 1988 en Bocagrande grupo I (161,11 gm²). Tabla No. 3).

Considerando los promedios mes, las más bajas producciones, dadas en peso seco, se encontraron en Diciembre de 1987 y Septiembre de 1988, las más altas en Febrero y Abril de 1988 (Tabla No. 3).

Las muestras de agua de los esteros para determinar salinidad, mostraron los meses de Marzo y Septiembre de 1988 con los más altos valores (30-35%), siendo los más bajos en Abril de 1988 (4-10%) (Tabla No. 4). En el mes de Abril se encontraron los valores más altos de productividad, y los más bajos de salinidad. Septiembre presentó los más bajos datos de productividad y los más altos de salinidad.

Se encontraron diferencias en el porcentaje de arena, siendo el más bajo en Bocagrande grupo I con 7.4%, y el más alto en Papayal grupo I con 51.2%. La materia orgánica en general es baja, registrándose en Papayal grupo I el menor con 1.5% y el mayor en Bocagrande grupo I con 5.0% (Tabla No. 5).

Se logró encontrar una relación directa entre la productividad y el porcentaje de materia orgánica de los suelos (Fig. No. 8), al igual que con los parámetros climatológicos de Precipitación y Temperatura (Figs. Nos. 6 y 7). La salinidad dió por el contrario una relación inversa con una dependencia no muy bien definida (Fig. NO. 9).

No se encontró diferencia significativa entre los valores de peso de cenizas de las muestras, los cuales dieron como resultado composiciones porcentuales de las mismas (materia orgánica sin cenizas), que oscilaron entre 93.60% en Bocagrande y 92.40% en Papayal (Tabla No. 2).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El no encontrar diferencias significativas entre los valores de productividad de los Sectores de la Zona, indica que la misma es muy homogénea y también, que factores diferenciales como la

acción del río Mira, no son lo suficientemente marcados para producir alteraciones significativas en la productividad. Sin embargo, los Sectores que presentaron la mayor productividad (Bocagrande y Punta Purún), reciben la influencia directa del río Mira, presentándose bajas salinidades en los esteros adyacentes.

La productividad promedio para la zona es de 9.63 Ton. met./Ha./año, muy similar al valor obtenido en promedio para la Ensenada de Tumaco que fue de 9.97 Ton.met./Ha./año. (Vargas y Gallo, 1987), valores estos que son superiores a los reportados en otras regiones del mundo como los encontrados 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), Panamá 7.10 Ton. met./Ha./año (Golley et al, 1968), La Florida 9.125 Ton. met./Ha./año (Odum y Heald, 1972) y Tahilandia 6.70 Ton. met./Ha./año (Christensen, 1978); pero inferiores a los reportados para el Parque Nal. Natural de Sanquianga 12.191 Ton. met./Ha./año, en un bosque no intervenido por el hombre (Escallón C. y Rodríguez M. 1982) y para Guapi 3.86 g.C/M²/día (Hernández A. y K.P. Mullen 1975). En el mismo estudio realizado por Escallón y Rodríguez, en un bosque alterado por las actividades humanas se encontraron valores inferiores de productividad, 8.687 Ton. met./Ha./año. Lo anterior podría ser un indicio serio del avance de un proceso de deterioro de la calidad de los manglares de esta Zona por causas antropogénicas, ya que los valores hallados en nuestra estudio se acercan más a este último, que a los altos valores de Guapi y Sanquianga.

Un estudio de correlación efectuada entre la productividad de los Sectores y la materia orgánica del suelo, mostró una relación directa (Figura No. 8), sin embargo el contenido de materia orgánica es bajo en comparación a los valores obtenidos en la ensenada de Tumaco (Vargas y Gallo, 1987). El porcentaje de arenas del suelo a su vez, no presentó incidencia sobre la productividad empleando el mismo tipo de análisis estadístico.

Se encontró relación entre los factores meteorológicos analizados (Precipitación y Temperatura) y la productividad en peso seco de materia orgánica (Figs. Nos. 6 y 7), lo que coincide con las observaciones hechas por Pool et al (1975) en Florida, donde la mayor caída de hojas se detecta en los meses de mayor pluviosidad y la menor caída de hojas coincide con las temperaturas más bajas. Hernández y Mullen (1975) también encontraron relación directa entre la precipitación y la productividad. Aún cuando las horas de iluminación influyen en la caída de hojas, no fue posible conocer una tendencia para la zona ante la falta de los datos en la Estación Meteorológica utilizada.

Pese a que se halló una relación inversa entre la salinidad de los esteros y la productividad, no se pueden hacer conclusiones muy precisas al respecto, ya que los valores de salinidad son variables debido al flujo de mareas, el cual no fue tenido en cuenta además, los valores de salinidad que habitualmente se correlacionan con la productividad neta son los de la salinidad intersticial del suelo, teniéndose que, a mayor salinidad del mismo, se presentan mayores gastos respiratorios y reducción en la productividad neta (Cárter et Al. 1973, Burns 1976, Hicks y Burns 1975, y Lugo et al 1975. En Cintrón y Schaffer-Novelli, 1983).

TABLA No. 4

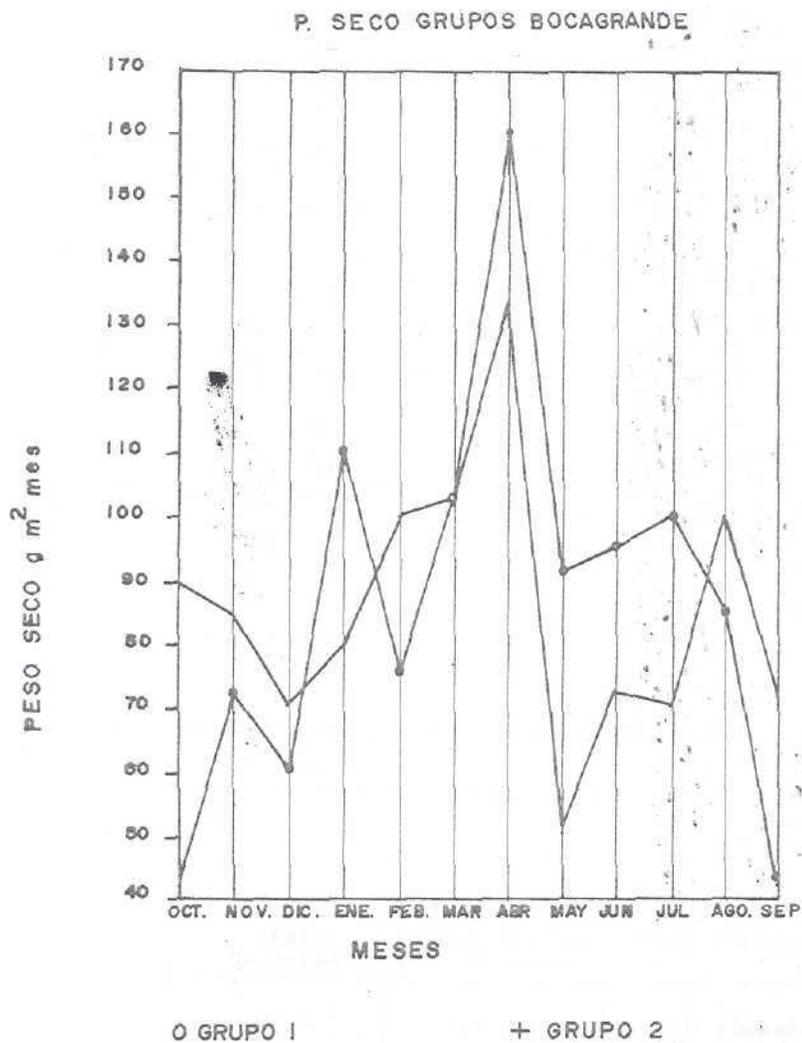
ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL MANGLAR EN EL SECTOR DC BOCAGRANDE-
VALORES SALINIDAD POR SECTOR (PARTES POR MIL)

SECTOR	FECHA	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.
	GRUPO												
BOCAGRANDE	I	11	02	28	01	09	32	04	10	25	28	31	31
BOCAGRANDE	II	05	04	31	02	07	35	00	08	21	19	31	30
PAPAYAL	I	28	28	31	05	20	34	11	28	30	30	31	31
PAPAYAL	II	26	28	28	—	—	32	10	26	30	28	31	30
PURUN	I	18	18	25	18	10	32	05	09	28	19	30	—
PURUN	II	19	18	21	22	10	30	10	10	21	20	30	29

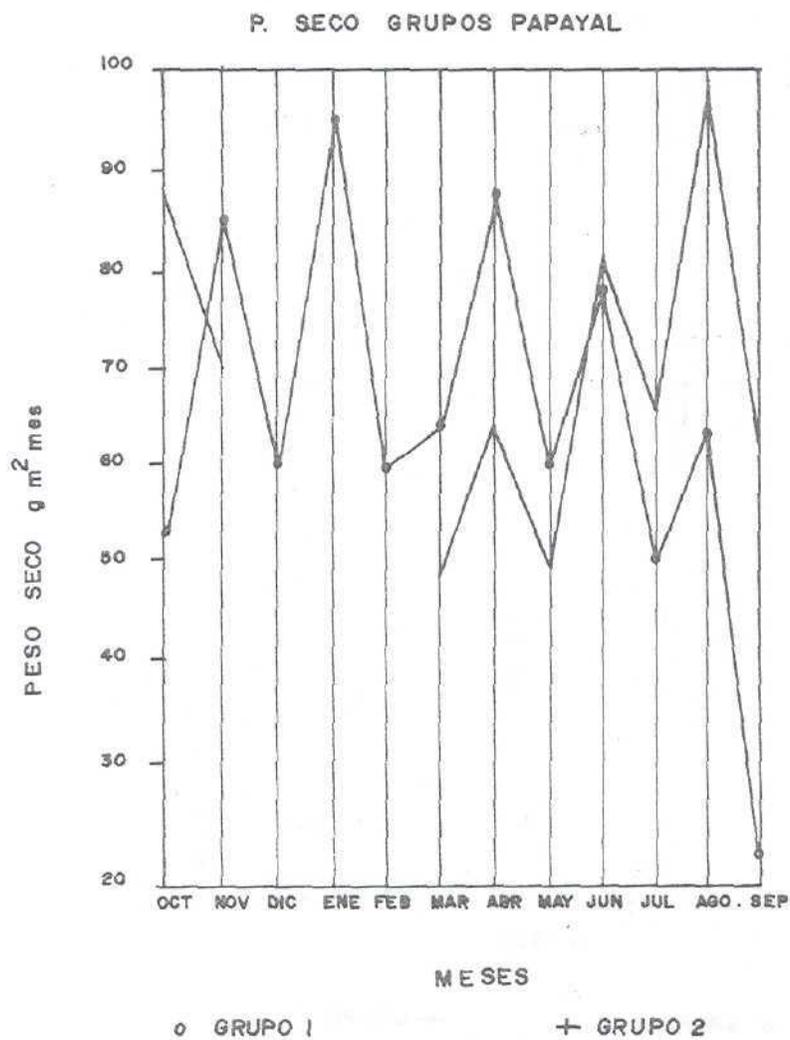
TABLA No. 9

ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL MANGLAR EN EL SECTOR DE BOCAGRANDE,
CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA Y ARENA EN NUESTRO SUELO.

SECTOR	GRUPO	MATERIA ORGANICA porcentaje	ARENA porcentaje
BOCAGRANDE	I	05.00	07.40
BOCAGRANDE	II		09.02
PAPAYAL	I	02.00	51.20
PAPAYAL	II	01.50	35.08
PURUN	I	04.00	37.30
PURUN	II	03.20	45.70

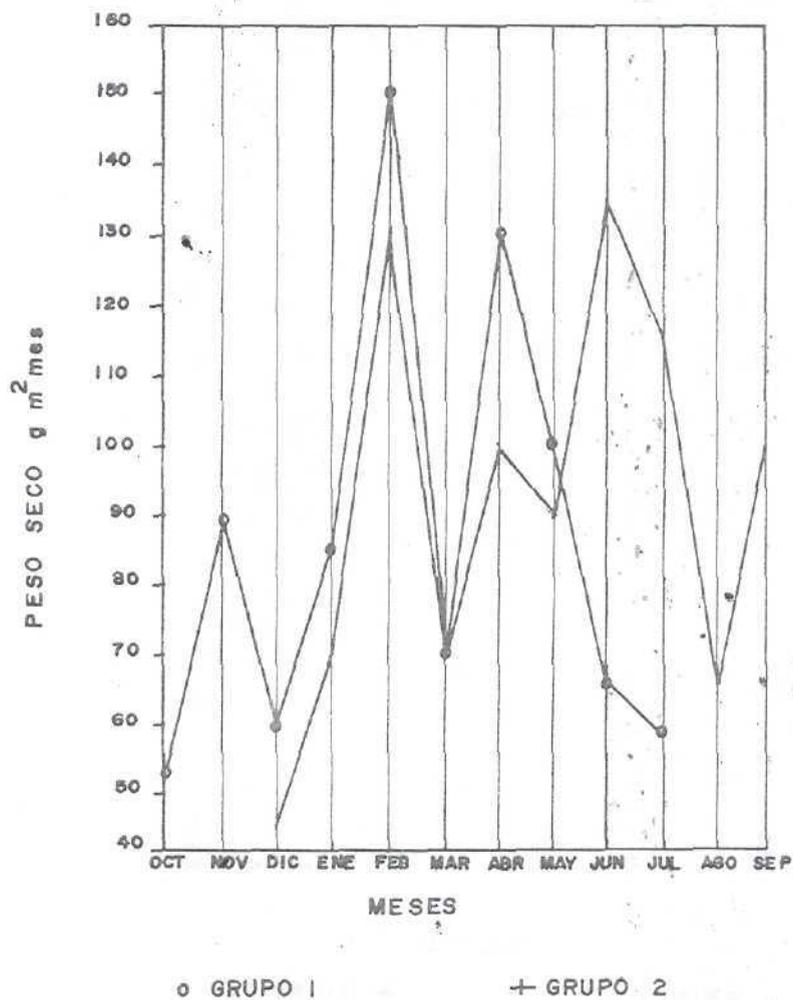


GRÁFICA 2 : COMPARACIÓN ANUAL DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS DOS GRUPOS DE CANASTAS EN EL SECTOR DE BOCAGRANDE

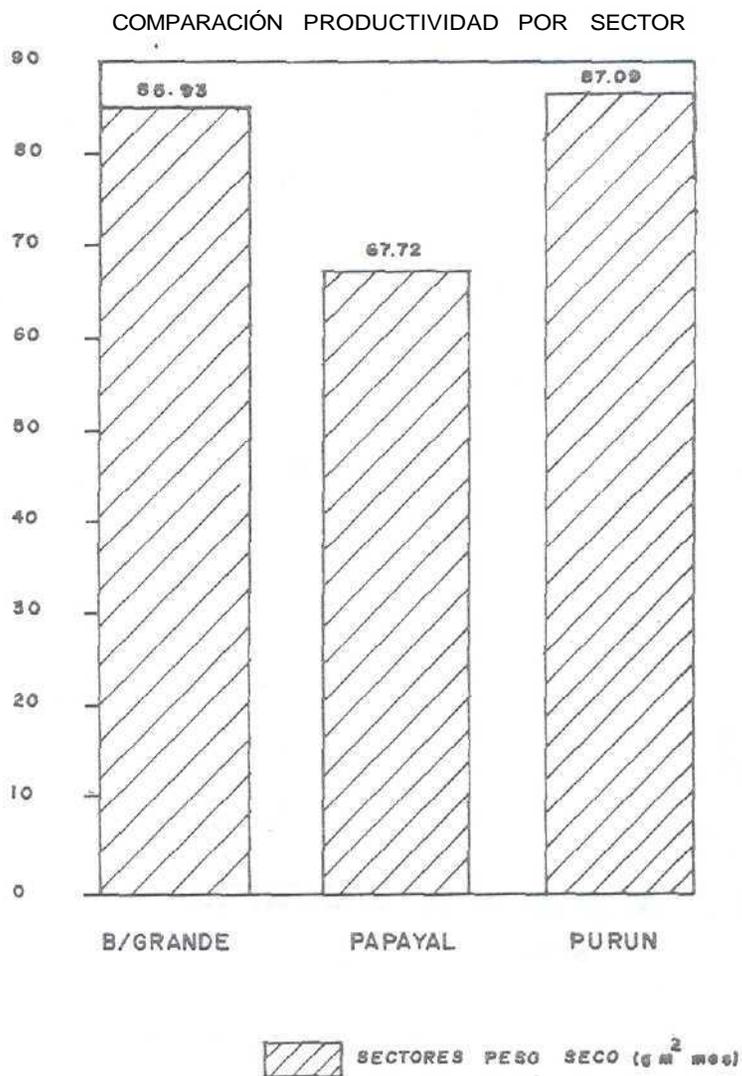


GRÁFICA No. 3 COMPARACIÓN ANUAL DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS GRUPOS DE CANASTAS EN EL SECTOR DE PAPAYAL

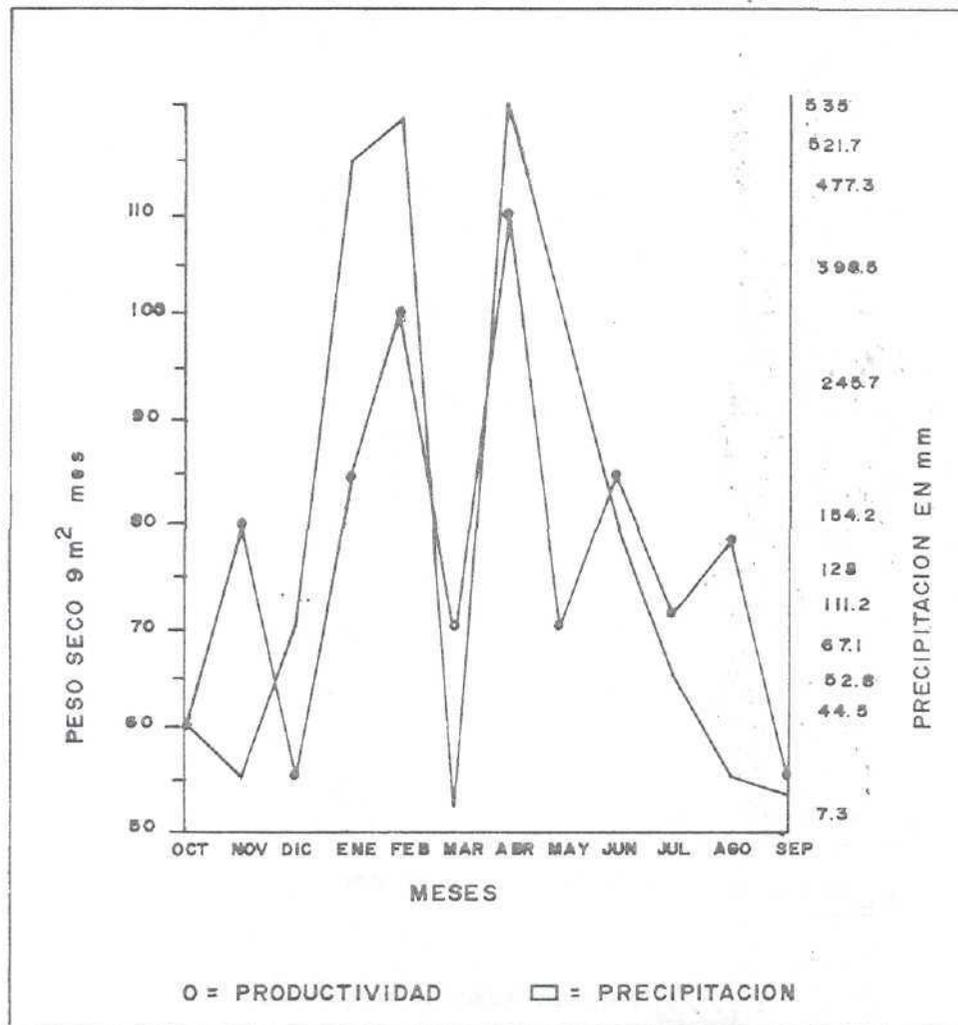
P. SECO GRUPO PURUN



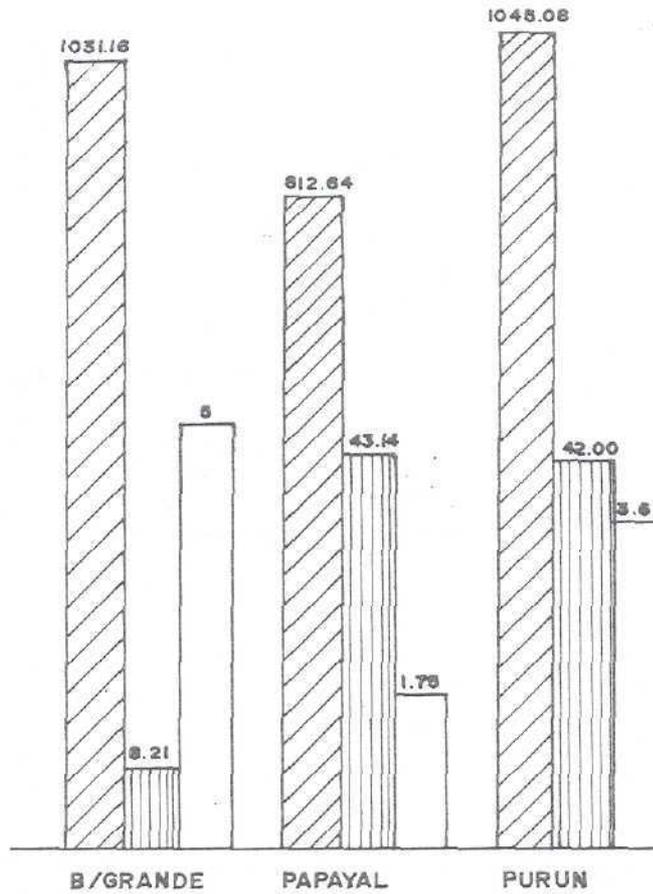
GRAFICA No. 4 COMPARACIÓN ANUAL DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS GRUPOS DE CANASTAS EN EL SECTOR DE PURUN



GRÁFICA No. 5 COMPARACIÓN DE LOS VALORES MEDIOS (PESO SECO) ENTRE LOS SECTORES DEL AREA DE ESTUDIO.



GRÁFICA No. 6: COMPARACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD MEDIA MENSUAL DE LA ZONA DE B/GRANDE Y LOS VALORES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN.

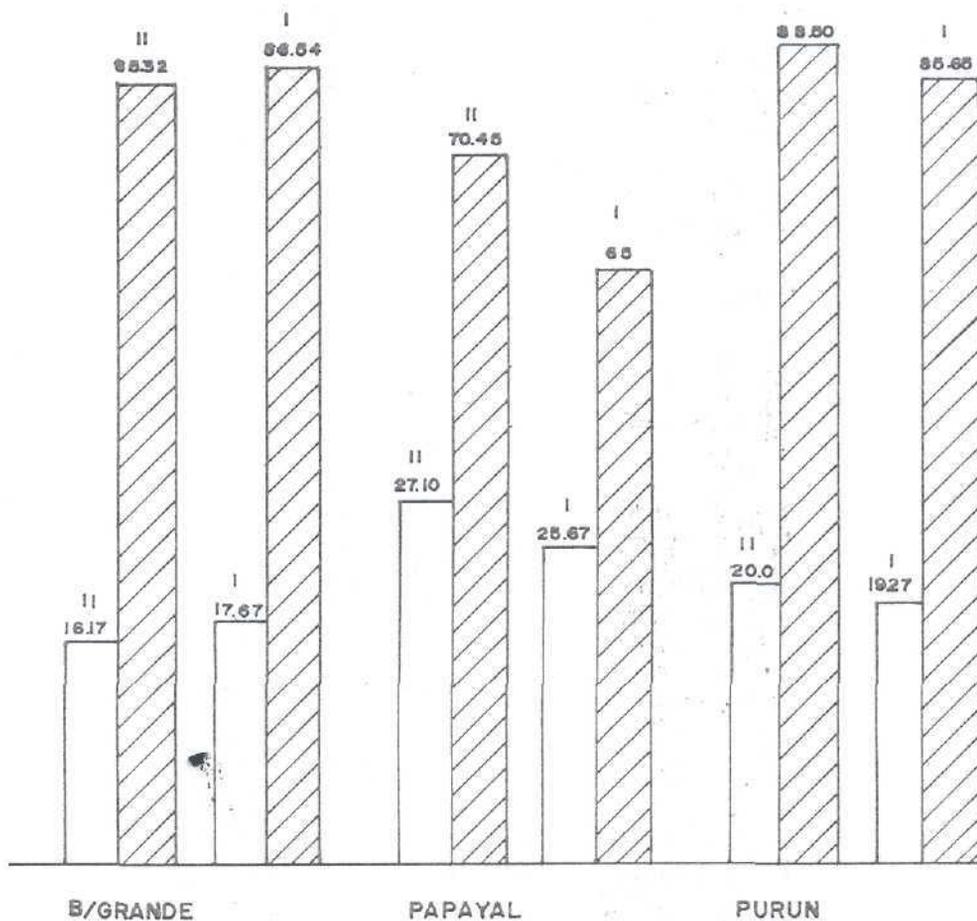


GRÁFICA No. 8: COMPARACIÓN DE PRODUCTIVIDAD MEDÍA POR SECTOR CON LA COMPOSICION DEL SUELO.

 = PRODUCTIVIDAD
g. m² AÑO

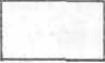
 = % ARENA

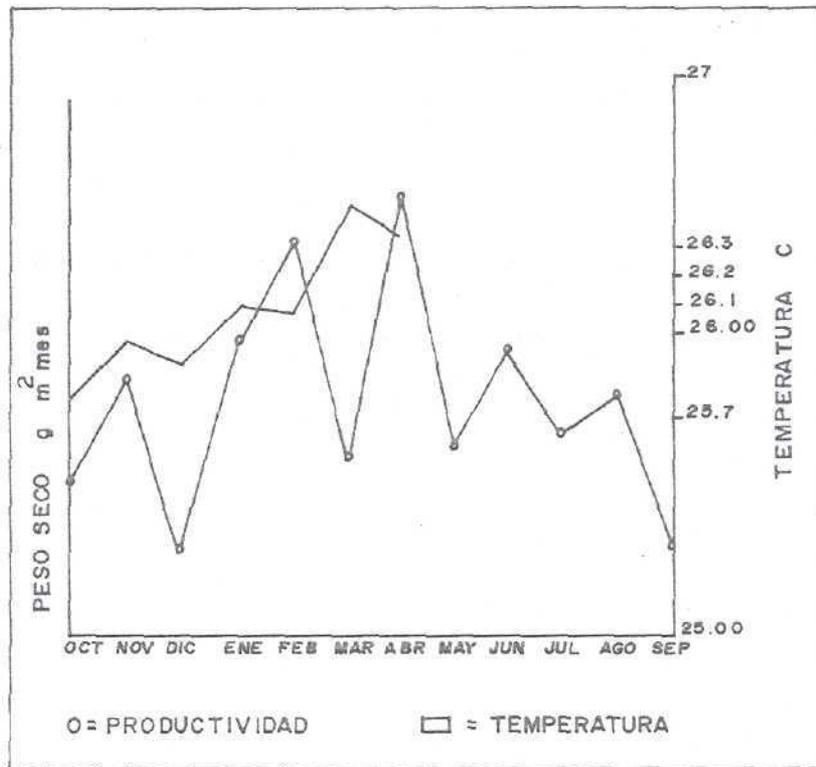
 = 10(% M. ORGANICA)



GRÁFICA No. 9 : COMPARACIÓN ENTRE VALORES MEDIOS DE PRODUCTIVIDAD POR GRUPO O VALORES MEDIOS DE SALINIDAD

 = PRODUCTIVIDAD
g. m² mes

 = SALINIDAD
%



GRÁFICA No. 7: COMPARACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD MEDIA MENSUAL DE LA ZONA DE B/GRANDE Y LOS VALORES MENSUALES DE TEMPERATURA

BIBLIOGRAFÍA

- ARRIAGA L. y VASCONEZ C. 1987 *Los Manglares y los Recursos Costeros del Ecuador y su Manejo Ambiental*. Primer Congreso Ecuatoriano del Medio Ambiente. Quito.
- BROWN M.S. 1984 *Mangrove Litter Production and Dynamics*. En: *The Mangrove Ecosystem: Research Methods*. UNESCO. Paris, pp. 231 - 238.
- CINTRON G. y SCHAEFFER - NOVELLI Y. 1983. *Introducción a la Ecología del Manglar*. - UNESCO - ROSTLAC. Montevideo.
- CINTRON G. y SCHAEFFER - NOVELLI, Y. 1984 *Características y Desarrollo Estructurales de los Manglares de Norte y Sur América*. PRDCYT-OEA, INVEMAR. Santa Marta.
- GOLLEY F. B., J. T. MACGINNIS, R.G. CLEMEMENTS, G. I. CHILD AND M. J. DUEVER. 1969. *The Structure of Tropical Forests in Panamá and Colombia*. *Bioscience* 19: 693 - 696.
- 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 K. P. MULLEN. 1975 *Productividad Primaria neta en un Manglar del Pacífico Colombiano*. En: "Memorias del Seminario sobre el Pacífico Suramericano", Septiembre 1 - 5, 1976. Universidad del Valle. Cali. Colombia. pp 664 - 685.
- HIMAT. 1988 *Sistema de Información Hidrometeorológica*.
- ODUM W. E. y E. J. HEALD. 1972. *Tropical Analysis of end Estuarine Mangrove Community*. *Bull. Mar. Sci.* 22 (3). pp. 671 - 738.
- PRAHL, H. 1984 *Notas Sistemáticas de las Diferentes Especies de Mangle del Pacífico Colombiano*. En: CESPEDECIA Vol. XIII Nos. 49-50. Julio - Diciembre. pp 222 - 238.
- STEEL, R. y Toirie J. 1985 *Bioestadística Principios y Procedimientos*. 2a. ed. Mac Graw Hill. Bogotá.
- VARGAS, E. y GALLO, C. PALACIOS, M. 1987 *Determinación del Aporte de Materia Orgánica del Manglar en la Ensenada de Tumaco*. CCCP.