

Boletín Científico C.C.C.P.	Tumaco Nariño-Colombia	No. 2	69-93	Abril 1991	ISSN 0121 - 3423
-----------------------------	------------------------	-------	-------	------------	------------------

## SINOPSIS BIOECOLOGICA DE ALGUNOS SECTORES DE LA COSTA PACÍFICA NARIÑENSE, CON ÉNFASIS EN ESTUDIOS DE CALIDAD DE AGUA

*Por: División de Investigaciones CCCP*

### RESUMEN

Dentro de los trabajos realizados por el Centro Control Contaminación *del* Pacífico (CCCP) surge, durante el año 1983, el Programa Bioecológico Región IV Zona III; cuyo principal objetivo es contribuir al conocimiento de las características de los diferentes ecosistemas del Litoral Pacífico Colombiano y su utilización racional de recursos orientando las actividades de investigación hacia la determinación de las posibles fuentes de contaminación, así como las propiedades fisico-químicas y la calidad de las aguas, con el fin de proteger el medio, los recursos y la gestión de estos últimos.

Del mismo modo, pretende recalcar la importancia de las investigaciones pluridisciplinarias a desarrollar en el futuro con base en el inventario que se obtenga de flora, fauna y agentes contaminantes durante la realización de esta investigación.

El presente es un informe que recopila las actividades y resultados obtenidos durante la ejecución de este programa, cumpliendo así con un buen número de los objetivos propuestos por él.

Las actividades constan de muestreos de agua, sedimentos y organismos y de análisis en el laboratorio, del material colectado, para obtener los

datos adecuados según el tipo de resultado perseguido. Se realizan estudios de calidad de agua, biológicos y geomorfológicos, cuyos resultados son presentados a lo largo del presente informe.

### ABSTRACT

Within the work realized by the CCCP, in 1983 was created the IV Region III Zone Bioecological program which main aim is to contribute to the Understanding of the several Colombian Pacific Littoral ecosystems and their rational use. In order to reach such aim the activities have been oriented towards determination of possible pollution sources, physico-chemical properties and quality water to be able to evaluate the stage of natural resources, their protection and possible exploitation.

The program emphasizes the importance of future plury disciplinary researches which will be based on the flora, fauna and pollutant agent inventory obtained during the program performance.

This report compile activities and results obtained during the program execution. Collected material of water, sediments and organisms was analyzed.

## INTRODUCCIÓN

La región del Litoral Pacífico constituye una unidad económica, étnica y socio-cultural diferenciable, solamente por sus características geográficas y ecológicas. Esta región se divide en dos áreas fisiogeográficamente bien diferenciadas a partir de Cabo Corrientes. Al Norte, básicamente constituida por formaciones terciarias, es alta y escarpada por la cercanía a la Serranía de Baudó; mientras que, al Sur predominan formaciones cuaternarias cubiertas por extensos bosques de manglar.

El Pacífico Colombiano es un sistema amplio y complejo donde actúan estrechamente ligados factores físicos, químicos, biológicos, geológicos y meteorológicos los cuales no pueden ser estudiados independientemente ya que, ellos, como un todo, son los que determinan la permanencia y subsistencia de los diferentes ecosistemas que constituyen esta costa y de los recursos producidos en ella.

DNP/COLCIENCIAS/CCO (1980) señalan que el principal potencial de las costas e islas colombianas, en un futuro, lo constituyen los usos de la Zona Costera, entre los cuales se mencionan, entre otros, pesca, turismo, acuicultura, transporte de cabotaje, etc. Sin embargo, para su mejor aprovechamiento, se hace necesario el conocimiento adecuado de este ambiente para evitar su deterioro y conflictos entre las diferentes formas de aprovechamiento.

El estudio de la Zona Sur del Litoral Pacífico Colombiano y la utilización de sus recursos son problemas de actualidad (DNP/COLCIENCIAS/CCO, 1980; DNP/CVC/UNICEF, 1985). Esta zona ha venido presentando una evidente disminución de algunos de sus recursos, mientras que otros no son debidamente aprovechados y son subutilizados. Por estas razones se hace imperiosa la necesidad de fomentar y ejecutar proyectos de investigación a mediano y largo plazo.

Para la ejecución de investigaciones se requiere de una infraestructura científica y tecnológica de la cual carece la Costa Pacífica Colombiana. Con-

siderando ésto, DNP/COLCIENCIAS/CCO (1980) proponen la creación de instalaciones apropiadas en esta zona, que sirvan de base y apoyo a la investigación de los recursos de la región. Surge entonces, en Tumaco, el Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP) para apoyar, impulsar y desarrollar investigaciones científicas marinas, especialmente en el aspecto de la contaminación, que conlleven al conocimiento de los recursos vivos existentes en dicha zona y para beneficio de la población colombiana, en especial la residente en regiones alejadas y de la comunidad científica.

Dentro del Programa de Investigaciones Marinas y con el objeto de tener un conocimiento integral del mar frente al Litoral Pacífico y de determinar la variabilidad de los parámetros observados en tiempo y espacio, la Armada Nacional-Dirección General Marítima y Portuaria (DIMAR)- establece una red fija de estaciones oceanográficas a lo largo del litoral que deben ser ocupadas durante los Cruceros Pacífico (Pacífico IV-ERFEN I Area II, 1975-Pacífico V-ERFEN II 1976; Pacífico VI-ERFEN III, 1976; Pacífico VII, 1977). En estos cruceros básicamente se describen variables fisico-químicas tales como salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, fosfatos, nitritos, silicatos pH, etc.; al igual que los datos correspondientes al fito y zooplancton colectado.

Adicionalmente, para el área de Tumaco, DIMAR desarrolla investigaciones relacionadas con la contaminación por hidrocarburos como consecuencia de accidentes tales como el hundimiento del tanquero Saint Peter (1976) y derrames de petróleo por fallas, en los manifolds del muelle flotante de ECOPETROL(1982).

La Universidad del Valle desarrolla, en el área de la biología marina, proyectos y tesis de grado ejecutados por estudiantes y profesores, dirigiendo un buen porcentaje de sus estudios hacia 3 grupos de la fauna marina (moluscos, crustáceos y peces) logrando algunos inventarios de ellos en Buenaventura y sus alrededores; pero no incluye estudios a este respecto en la parte Sur del Pacífico Colombiano. Entre los trabajos sobre fauna marina realizados en esta zona, vale la pena mencionar la

investigación sobre acuicultura del camarón de Prah y Siller (1980).

EL INDERENA, a través de sus proyectos de evaluación pesquera, acuicultura y pesca artesanal, realiza inventarios de los organismos relacionados con sus proyectos. Entre éstos, pueden mencionarse los trabajos de Artunduaga y Barragán (1972), Artunduaga (1972), Maldonado y Remolina (1978) y Mora (1983).

En general, las diferentes investigaciones marinas realizadas hasta 1983 por entidades nacionales, en esta zona, no tocan el litoral propiamente dicho, desconociéndose el potencial de los recursos existentes tanto en él como en la parte insular. Además, hasta tal fecha, esta zona carece de estudios de morfología costera que permitan actualizar la cartografía del sector.

Con tal propósito, el CCCP inicia el Programa Bioecológico que pretende estudiar la Costa Nariñense (Zona 3 Región IV del Litoral Pacífico Colombiano) con énfasis en materia de investigación, conservación y gestión de los recursos, incluyendo ecosistemas costeros e insulares (manglares, ríos, ensenadas, bocas, etc.) y a su vez fomentar investigaciones interdisciplinarias.

El Programa Bioecológico surge con el propósito de contribuir al conocimiento de las características de los diferentes ecosistemas del litoral y la utilización racional de sus recursos, orientando las actividades de investigación hacia la determinación de posibles fuentes de contaminación, propiedades físico-químicas y calidad del agua; con el fin de proteger el medio, los recursos y la gestión de éstos, recalcando la importancia de investigaciones pluridisciplinarias e interinstitucionales.

El presente informe hace una recopilación de los diferentes proyectos llevados a cabo en el marco del programa antes mencionado, presentando metodologías y resultados obtenidos por sus ejecutores. Vale la pena anotar que algunos de los estudios presentados en éste, son producto del trabajo mancomunado de investigadores del CCCP, la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO), Instituto Colombiano de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA) y/o el Instituto Nacional de

Investigaciones Geológicas y Mineras (INGEOMINAS).

## MATERIALES Y METODOS

### Areas de Estudio

El Programa Bioecológico nace como una propuesta de estudio de la extensión de la Región IV Zona 3 del Litoral Pacífico Colombiano; sin embargo, la mayoría de los proyectos ejecutados durante el período 1983-1989, están delimitados por la zona comprendida entre Tumaco y Cabo Manglares (Figura 1).

Esta zona, se localiza entre las coordenadas  $1^{\circ}20'$  N y  $2^{\circ}00'$  N. Una característica sobresaliente es la existencia de ríos con cauces relativamente cortos pero muy caudalosos debido a la alta precipitación. Este litoral se caracteriza por ser bajo y anegadizo, cubierto de manglares y cruzado por brazos, caños y esteros utilizados como vía de comunicación. El régimen mareal es semidiurno con una amplitud máxima de 4 metros, quedando, durante los niveles mínimos, al descubierto extensos playones.

En el fondo predominan fango, materia orgánica en descomposición y arenas que, junto con la afluencia de los materiales transportados por los ríos, le dan a estas aguas una alta productividad y baja transparencia, con elevados índices de sedimentación.

Las temperaturas del aire son típicas de las zonas ecuatoriales. En Tumaco (Estación La Florida) la máxima promedio alcanza 29.8 grados centígrados, en el mes de marzo, mientras la mínima promedio se registra en el mes de diciembre, 20.5 grados centígrados. En esta región se presenta la temperatura promedio de menor variación en todo el litoral. La humedad relativa en promedio es 84%. Registra un promedio de 2000 mm anuales de precipitación, con una reducción de lluvias hacia el período julio-diciembre, lo cual le otorga el mas bajo promedio de días lluviosos en el litoral (153 días/año).

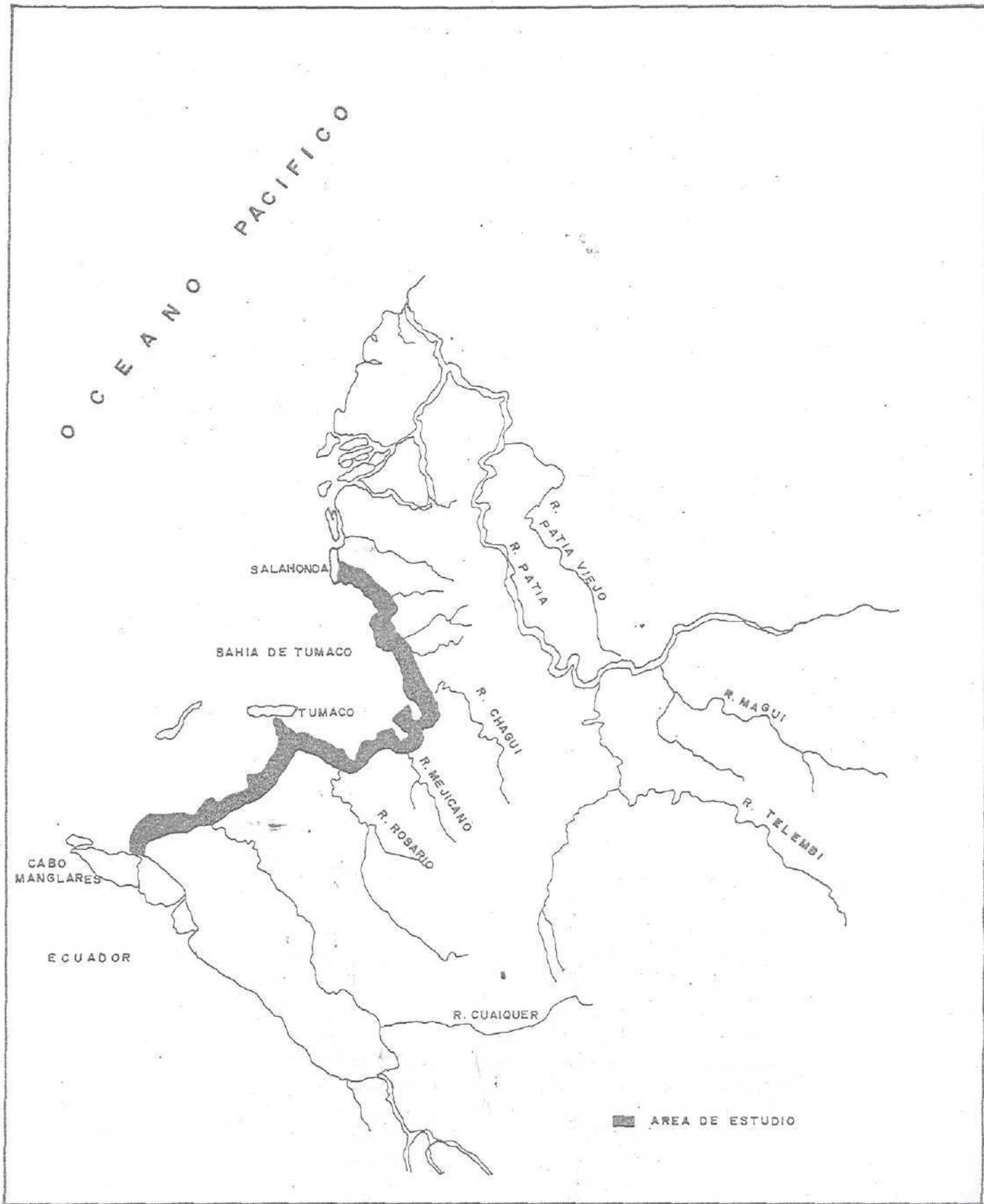


FIGURA I. AREA DE ESTUDIO CABO MANGLARES - ENSENADA DE TUMACO

## Muestras de calidad de Agua

Para cada uno de los proyectos realizados en el ámbito de determinaciones de calidad de aguas, durante el período de investigación, las observaciones meteorológicas son obtenidas de las diferentes estaciones (Granja El Mira lat. 1°34' long. 78°41', elevación 16 m.; Estación Mataje, lat. 1°16' long. 78°36', elevación 100 m.; Aeropuerto La Florida lat. 1°49' long. 78°45', elevación 3 m y San Juan lat. 1°23' long. 78°39', elevación 2 m) pertenecientes al Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras (HIMAT), más cercanas al área de estudio.

Los datos de marea corresponden a los Pronósticos de pleamar y bajamar de la Costa Occidental de Colombia del HIMAT, en los años respectivos.

Las muestras son colectadas con Botellas Van Dorf o Nansen; las temperaturas registradas con termómetros reversibles y de cazoleta; la salinidad, con Termosalinómetro de inducción Beckman y Refractómetro; las determinaciones de oxígeno realizadas por el método Winkler y los análisis químicos realizados siguiendo la metodología recomendada por CIOH (1982).

En los estudios de contaminación por hidrocarburos, se utiliza la metodología recomendada por por CPPS/UNESCO/COI (1982), COI (1986) y CPPS/PNUMA/COI (1987) para análisis de hidrocarburos en agua, sedimentos y organismos.

## Muestras Biológicas

### a. Ictiofauna

Estos muestreos tienen como base capturas realizadas por una flota camaronera de Tumaco; muestreos mensuales a bordo de los buques; muestreos provenientes de canoas de pescadores artesanales que emplean trasmallos, anzuelos, chinchorros y nasas, como artes de pesca y algunas otras muestras son obtenidas en el mercado público.

Una vez realizada la captura, se procede a la recolección de muestras y se guardan en bolsas plásticas etiquetadas, para ser llevadas al laboratorio donde algunas se conservan en frío y otras en formolina al 4% para su posterior identificación. Los organismos son clasificados hasta el nivel de especie con base en claves taxonómicas de Cervigón (1966) Cobo y Massay (1969), Alvarez (1970), Dahl (1971), Chirichingo (1974), Londoño (1977) y Chirichingo et. al. (1982).

## b. Productividad del Manglar

La productividad del ecosistema del manglar se determina usando canastas colectoras de hojarasca, construidas de madera y anejo plástico según la metodología recomendada por Brown (1984). Las canastas se cuelgan de las ramas, bajo los árboles, y la hojarasca que cae en ellos es recolectada a intervalos de 30 días. Una vez colectado, se seca a 70°C de temperatura constante durante 72 horas; se separa en sus componentes; se pesa y finalmente se calcina. Las observaciones son realizadas durante períodos de 7 meses a 1 año.

## RESULTADOS

### Calidad de Agua

Niveles actuales de Oxígeno Disuelto y Salinidad en la Bahía Interna de Tumaco. Octubre - Noviembre/83. Henry Gutiérrez Torres.

El muestreo comprende 89 estaciones distribuidas a lo largo de la Bahía interna y la zona de mayor influencia industrial y urbana de Tumaco. Se toman muestras a nivel superficial, medio y fondo, encontrándose que la temperatura superficial presenta los mayores valores hacia la hora del medio día, con un calentamiento promedio de 3°C.

La salinidad presenta variaciones con respecto a los cambios mareales, encontrándose que en marea alta existen diferencias entre los rangos de superficie y fondo, 22-29 o/oo y 27-30 o/oo, respectivamente. En marea baja el rango de salinidad, 27-29.5 o/oo, se mantiene constante tanto en el fondo como en la superficie.

Con respecto al oxígeno disuelto, en marea alta los valores varían entre 1.2- 3.5 ml/l y en marea baja entre 0.3-4.8 ml/l. Los mayores niveles se encuentran en la superficie, probablemente, debido a la influencia de la interacción con la atmósfera y/o a los procesos de fotosíntesis, renovación y mezcla. Los sitios con valores bajos de oxígeno (0.3 ml/l) son considerados anóxicos y se localizan en frente de la plaza de mercado, de algunas industrias pesqueras y botaderos de basura.

Investigación, vigilancia y control de la contaminación por hidrocarburos del petróleo en el Pacífico Sudeste Colombiano, Ensenada de Tumaco. Informe preliminar. 22-28 Mayo/85. Sergio Zapata D.

Los muestreos en agua, sedimentos y organismos comprenden 13, 8 y 4 estaciones, respectivamente, en la Ensenada de Tumaco y una estación en la Isla del Gallo para muestreo de alquitrán en playas (Figura 2).

Los resultados de esta investigación son presentados en la Tabla 1. La Tabla 2 relaciona datos de profundidad, posición, marea y temperaturas superficiales y del aire correspondientes a cada estación en la fecha y hora citadas.

Estudio de algunos parámetros que influyen en la calidad del agua de la Ensenada de Tumaco. Septiembre/85 - Junio/86. Sergio Iván Zapata D.

Esta investigación comprende el estudio de las propiedades físicas, químicas y biológicas de las aguas de la Ensenada de Tumaco durante los Cruceos Oceanográficos realizados en Septiembre/85, Diciembre/85, Marzo/86 y Junio/86. Se incluye el estudio de un contaminante Tipo, los hidrocar-

buros del petróleo, como una contribución al estudio de la contaminación causada por ellos en el Litoral Pacífico Colombiano.

Las áreas geográficas seleccionadas (Figura 3) para describir la Ensenada tienen sus características propias así:

Sudeste (SE): Costera, recibe gran aporte de agua dulce.

Noreste (NE): Costera, recibe poco aporte de agua dulce.

Noroeste (NW): Oceánica

Suroeste (SW): Transición, masa de agua circundante a la Isla.

La Tabla 3 muestra los valores promedios obtenidos para cada parámetro en muestras tomadas a cero (0) y cinco (5) metros de profundidad.

Estudio preliminar de la contaminación por aceites y grasas en el río Mira y su correlación con algunos parámetros físico-químicos. Febrero-Diciembre/87. Alonso Marrugo G. y Carlos Gallo.

Para la ejecución de este estudio se realizan 5 muestreos, escogiendo 5 estaciones consideradas como las más afectadas por contaminación (Figura 4).

TABLA 1; Concentración de hidrocarburos en aguas, sedimentos y organismos en estaciones de muestreo de la Ensenada de Tumaco.

PARÁMETROS ESTACIÓN	CONCENTRACIÓN DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS		
	AGUAS (Ug/l)	SEDIMENTOS (Ug/g)	ORGANISMOS (Ug/g)
Isla Gallo	2.64	1.02	13.33
Boca Llanaje	4.47	***	***
Bajo Viudo	9.49	***	***
Punta Laura	4.02	0.60	***
Boca Duray	0.61	***	***
Boca Chajál	11.51	0.29	***
Boca Rosario	6.95	***	***
Boca Trujillo	16.32	***	7.12
Comb Pacífico	0.62	1.08	***
Puente Morro	1.88	0.75	3.15
Puente Pinto	2.97	2.52	***
Boyas Ecopetrol	0.80	0.12	***
Muelle Chapas	***	***	7.51

**TABLA 2:** Algunos parámetros determinados en el momento de toma de muestras para análisis de hidrocarburos en las estaciones seleccionadas en la Ensenada de Tumaco.

ESTACIÓN	FECHA	POSICIÓN (W/N)	TEMPERATURA AIRE/AGUA	PROFUNDIDAD (m)	MAREA (HE)
1	05241015	78:38/01:59	26.5/27.5	2.0	4.8
2	05241115	78:36/01:53	27.0/28.0	1.5	3.6
3	05240915	78 42/01:54	26.5/27.5	3.0	6.0
4	05241130	78:37/01:54	27.2/28.2	2.0	3.5
5	05241200	78.34/01:54	26.5/27.5	6.0	2.9
6	05241245	78:34/01:50	28.0/29.0	2.0	2.0
7	05241330	78-35/01:48	27.2/28.2	3.5	2.3
8	05241345	78:40/01:49	28.5/29.5	1.0	2.6
9	05231515	78:45/01:49	28.0/29.0	2.5	5.4
10	052317545	78:46/01:48	28.0/29.0	1.5	6.0
11	05231730	78:46/01:50	26.5/27.5	2.5	8.3
12	05231600	78:47/01:49	27.0/28.0	3.0	6.3
13	05231630	78:48/01:53	26.5/27.5	3.0	7.9
14	05231745	78:45/01:49	27.5/28.5	2.0	8.6

**TABLA 3.** VALORES PROMEDIOS OBTENIDOS PARA CADA PARÁMETRO A 0-5m DE PROFUNDIDAD

P	M	NE-1	SE-1	SW-1	NW-1	NE-2	SE-2	SW-2	NW-2	NE-3	SE-3	SW-3	NW-3	NE-4	SE-4	SW-4	NW-4	NE	SE	SW	NW	X	S	
T	°C	26.8	27.8	27.5	26.8	26.6	26.3	26.0	26.0	29.2	29.4	29.0	29.2	27.9	26.1	27.5	27.7	27.6	27.9	27.5	27.4	27.6	27.6	0.5
S	G/L	31.9	29.7	33.3	33.3	31.9	27.7	30.0	31.7	26.7	16.7	25.1	29.9	27.5	25.1	27.6	29.9	30.0	25.3	29.2	31.2	29.4	29.4	3.0
PH		8.8	8.4	9.0	9.2	7.9	8.7	7.7	7.9	8.2	8.2	8.6	8.4	8.4	8.3	8.6	8.7	8.3	8.4	8.4	8.5	8.4	8.4	0.3
O <sub>2</sub>	MG/L	4.2	4.7	3.9	4.5	3.7	3.0	3.2	3.6	3.9	3.6	3.5	4.4	4.1	3.6	3.7	4.3	3.9	3.7	3.5	4.2	4.0	4.0	4.0
DBO <sub>5</sub>	MG/L	2.0	3.9	1.5	2.6	1.2	1.6	1.7	1.7	1.2	1.0	2.9	2.2	0.9	0.8	1.0	0.7	1.3	1.8	1.7	1.8	1.8	1.8	1.0
NO <sub>3</sub>	UG/L	182	175	50	325	55	2.5	12	12	21	15	12	12	27	39	12	12	71	63	21	90	52	52	67
NO <sub>2</sub>	UG/L	46	62	25	25	31	43	12	12	30	26	18	18	45	100	25	25	38	58	20	20	29	29	34
NH <sub>4</sub>	UG/L	47	39	49	57	25	36	34	34	15	21	39	27	21	17	12	16	27	26	34	34	31	31	24
PO <sub>4</sub>	UG/L	88	92	114	198	12	10	7	8	8	7	7	8	2.4	2.6	2.0	2.0	2.6	2.6	3.2	31	27	27	11
SiO <sub>3</sub>	UG/L	1650	2425	1537	1767	3475	5725	1700	1850	2800	7500	1250	1800	6175	6600	2150	2475	3550	5637	1659	1976	3126	3126	2370
CFA	MG/M3	10	12	20	12	0	0	0	0	1.2	2.7	1.1	1.1	0.2	0.2	0.1	0.3	2.9	0.7	5.4	3.4	4.0	4.0	2.4
CFB	MG/M3	12	11	56	21	0	0	0	0	2.7	1.2	2.4	3.0	29	37	66	17	18	12	31	10	16.8	16.8	13.6
CFD	MG/M3	29	28	68	47	0	0	0	0	3.1	1.2	2.4	3.0	23	46	66	20	14	30	34	18	21.6	21.6	14.8
CT	MG/M3	13	16	25	15	9	12	5	5	5	15	3.4	4.7	44	49	71	34	17	23	26	15	19.2	19.2	11.5
TR	M	3.0	3.6	3.0	4.0	1.5	1.7	3.0	2.1	1.7	1.3	3.0	2.1	1.3	1.7	3.0	3.5	1.9	2.0	3.0	2.9	2.4	2.4	1.0
BMZP	MG/100MG	0.8	2.1	0.5	0.5	0.8	1.9	1.0	0.7	0.5	0.5	1.1	0.5	0.5	0.5	0.7	0.7	0.6	1.2	0.8	0.6	0.5	0.5	0.9
HC	UG/L	0.6	0.6	1.4	1.3	3.1	1.6	0.9	9.0	0.8	1.8	1.1	1.6											
HR	H.M.	13:00	14:20	12:40	12:00	13:40	10:40	11:20	13:00	12:20	12:00	12:00	14:15	12:20	11:20	12:15	12:00	12:45	12:00	12:00	12:45	12:40	12:40	2:50

M: MUESTRA — P: PARAMETRO — X: MEDIA ARITMETICA — S: DESVIACION TIPICA

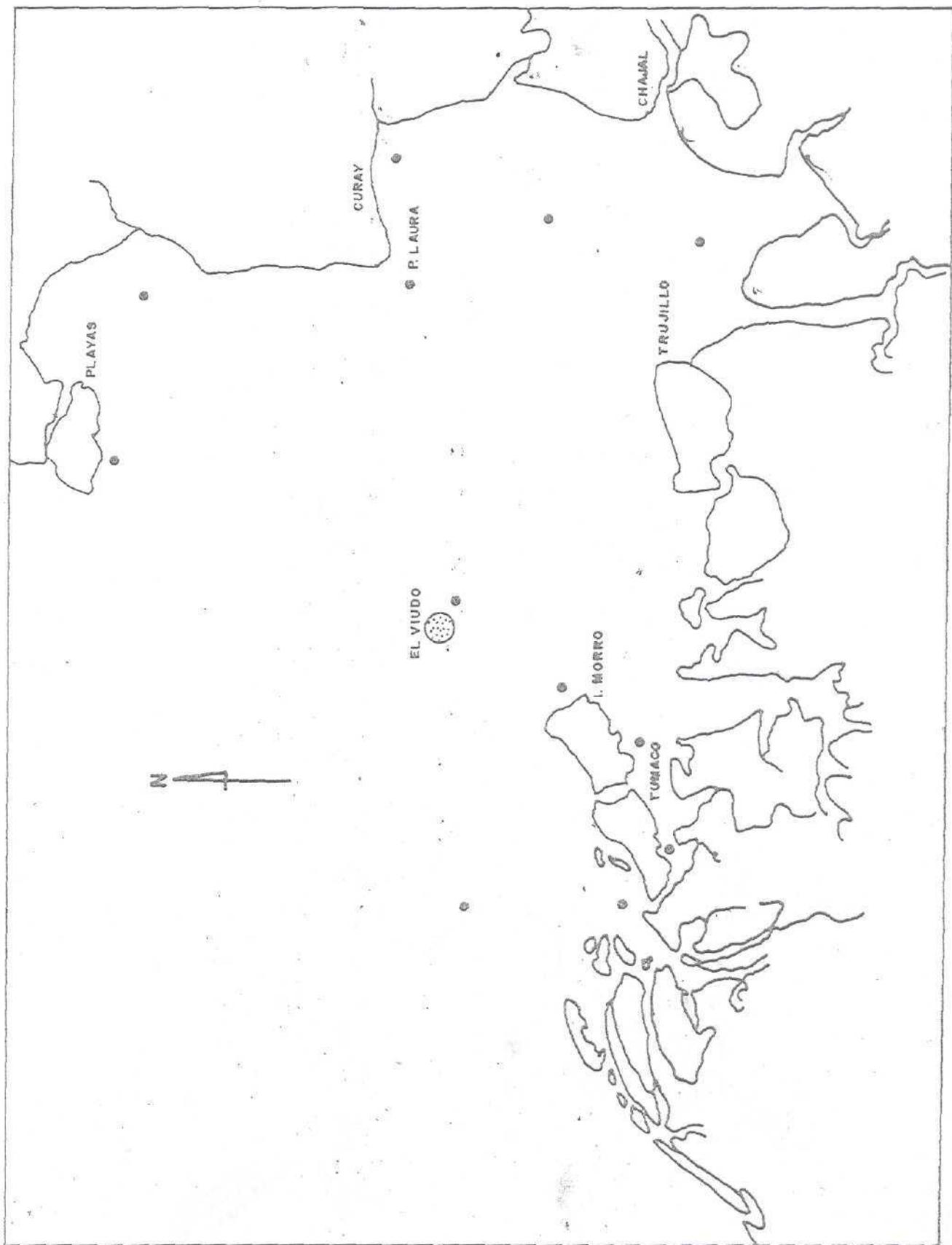


FIGURA 2. ESTACIONES DE MUESTREO PARA ESTUDIOS DE CONTAMINACION  
POR MICROCARBONOS.

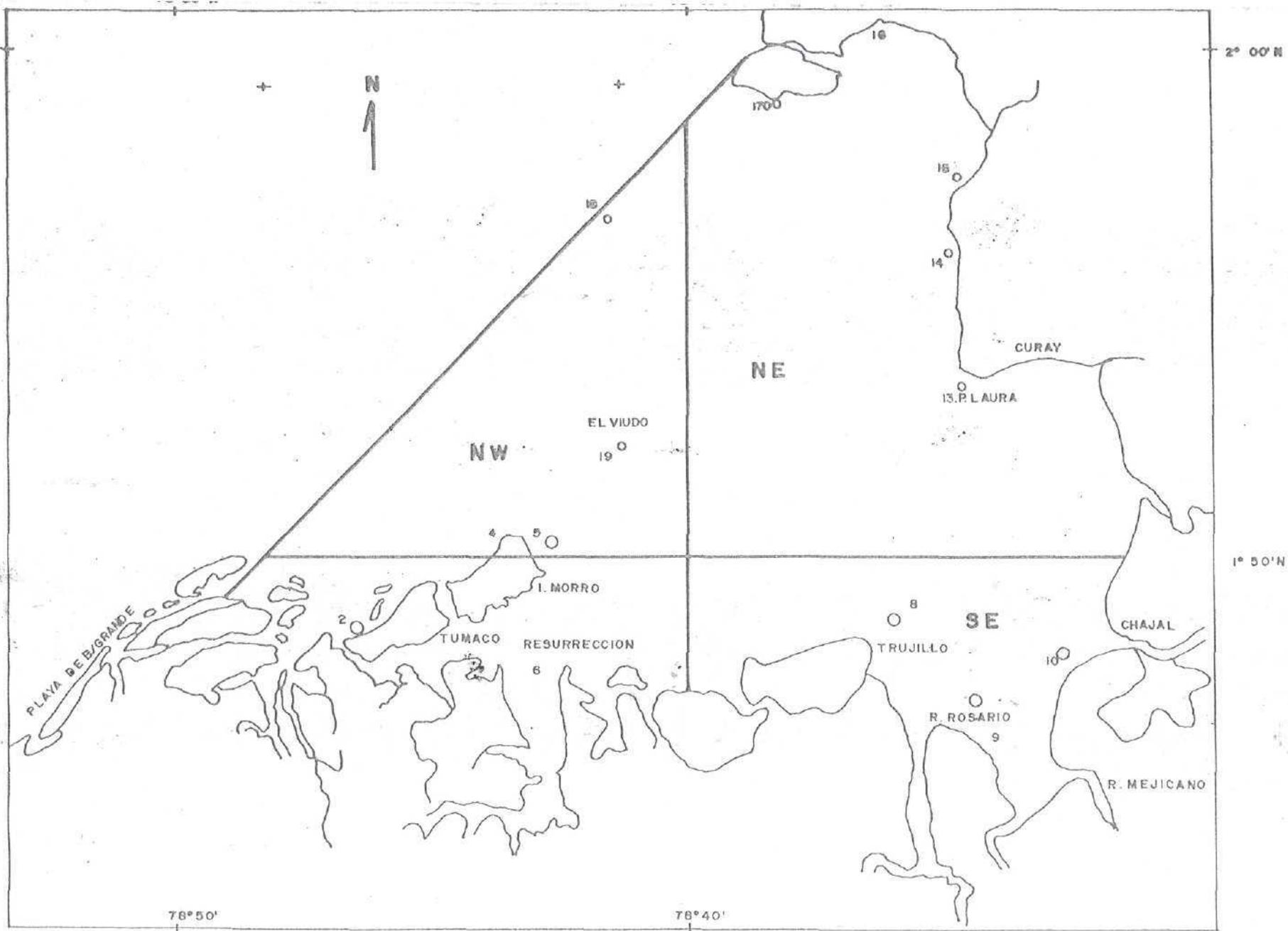
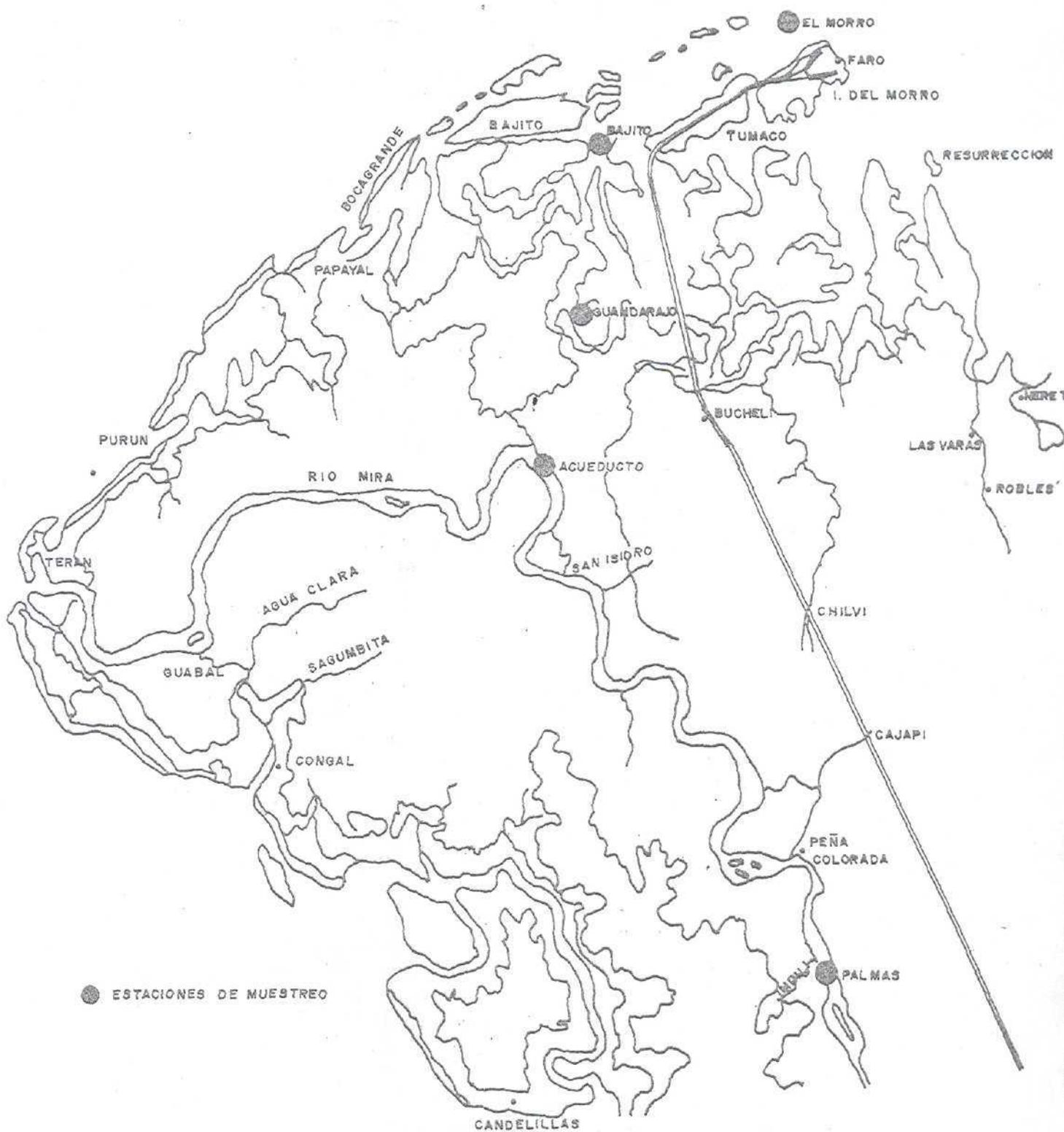


FIGURA 3. AREAS GEOGRÁFICAS SELECCIONADAS PARA DESCRIPCIÓN DE LA ENSENADA DE TUMACO



FISURA. 4. ESTACIONES DE MUESTREO PARA ESTUDIO DE CONTAMINACIÓN POR ACEITES Y GRASAS.

Los valores promedios obtenidos durante el período de muestreo son presentados en la Tabla 4. De 14 correlaciones lineales calculadas con los promedios anuales entre las concentraciones de aceites y grasas y algunos parámetros físico-químicos, 5 fueron positivas (concentración de aceites y grasas correlacionada con nitratos, nitritos, fosfatos, silicatos y amonio, respectivamente); las restantes (9) fueron negativas.

## Estudios Biológicos Ictiofauna

Estudio preliminar taxonómico de la ictiofauna presente en la Ensenada de Tumaco como contribución al estudio bioecológico de la Zona 3 Región IV Sector IV del Pacífico Colombiano. Mayo-Agosto/84. Alberto Arboleda C.

Durante este estudio taxonómico se identifican especímenes de las especies listadas en la Tabla 5, incluyendo la familia a la cual pertenecen y su nombre vulgar.

Se encontraron 37 familias, 60 géneros y 76 especies distribuidas en toda el área estudiada. Las especies comercialmente más importantes en esta zona son: *Mugil curema*, *Cynoscion equamipinnis*, *C. Stolzmanni*, *Caranx hippos*, *C. Caballus*, *Centro pomus Robalito* y *Scorberomerus sierra*.

El arte de pesca de mayor difusión entre los pescadores artesanales es el trasmallo electrónico. La actividad pesquera está orientada hacia el camarón; los recursos ícticos son poco aprovechados por la industria y sólo se utilizan para abastecer el consumo de la población.

Estudio preliminar de la ictiofauna en la región de Bocagrande. Abril/87 - Abril/88. Carlos Gallo C.

El área estudiada comprende las zonas de Bocagrande, Güinoleros, Purún y Papayal. La identificación final reportó la presencia de 196 especies pertenecientes a 123 géneros de 53 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Scianidae, Carangidae, Serranidae, Pomadasyidae y Scombridae.

La lista de especies encontradas se presenta en la Tabla 6, junto con su nombre vulgar, estación donde se captura y clasificación como especie con o sin valor comercial.

## Productividad del manglar

Determinación del aporte de materia orgánica del manglar de la Ensenada de Tumaco. Abril-October/86. Carlos Gallo C, y Edgar L. Vargas.

Este estudio da a conocer los aportes obtenidos en biomasa (peso seco) para el manglar en la Ensenada de Tumaco. Para su determinación se escogen 10 transectos desde la Isla de Tumaco, hasta la Isla del Gallo, colocando en cada uno 3 cajas colectoras de material vegetal.

Los valores de peso seco, y la producción de materia orgánica, al igual que parámetros de suelo de las estaciones de muestreo resultan ser significativamente diferentes entre transectos, según análisis de varianza (P 0:005); determinándose 3 zonas, Norte (Isla del Gallo), Centro (Curay, Chajal, Colorado, Mexicano y Rosario) y Sur (Aguaclara).

Se observa (Tabla 7) que los valores promedios de la producción mensual tienden a disminuir y oscilan, aproximadamente; entre 57 y 117 g/m<sup>2</sup>/mes, siendo Abril el mes de mayor producción

TABLA 4. Valores promedios de parámetros físico-químicos para las estaciones del Estudio de Contaminación por aceites y grasas.

PARAMETROS ESTACION	HORA	MAREAS (m)	pH	TEMP. AGUA (°C)	SALINIDAD (‰) (g/l)	SOLIDOS SUSP. (g/l)	SOLIDOS DISU. (Ug/l)	TURBIDEZ (m)	NITRITOS (Ug/l)	NITRATOS (Ug/l)	AMONIO (Ug/l)	SILICATO (Ug/l)	ACEITES Y GRASAS (m)
PALMAS	12:13	0.94	6.81	25.24	0.10	0.60	0.21	47.50	2.24	60.87	5.16	25.27	15.14
ACUEDUCTO	13:35	0.95	7.37	25.28	0.11	0.50	0.13	50.00	0.86	93.65	0.55	24.14	0.86
GUANDARAJÓ	14:43	1.15	7.33	25.70	0.10	0.51	0.13	30.00	0.72	64.63	0.57	27.14	5.42
BAJITO	14:58	1.25	7.87	29.78	16.88	0.74	24.54	82.50	0.41	1.95	0.65	11.53	2.57
MORRO	16:20	1.20	8.33	29.24	25.06	0.92	34.93	170.00	0.15	0.50	0.24	2.36	1.50

TABLA 5. Inventario preliminar de la ictiofauna de la Ensenada de Tumaco

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	FAMILIA
<i>Uroconger Varidens</i>	Zafiro	Congridae
<i>Opistonema</i> sp	Plumuda	Clupeidae
<i>Nisha furthii</i>	Sábalo Bobo	Clupeidae
<i>Lycengraulis poeyi</i>	Anchoveta	Engraulidae
<i>Cetengraulis mysticetus</i>	Carduma	Engraulidae
<i>Bagre panamensis</i>	Bagre de Mar	Ariidae
<i>Arius multiradiatus</i>	Cachimalo	Ariidae
<i>Galeichthyes peruvianus</i>	Bagre	Ariidae
<i>Synodus scituliiceps</i>	huevo	Synodontidae
<i>Daector dowi</i>	Sapo Brujo	Batrachoididae
<i>Fistularia corneta</i>	Corneta	Fistulariidae
<i>Centropomus robalito</i>	Robalito	Centropomidae
<i>C. pectinatus</i>	Róbalo	Centropomidae
<i>Paralabrax humeralis</i>	Cabrilla	Serranidae
<i>Diplectrum conceptione</i>	Camotillo	Serranidae
<i>Hemicaranx atrimanus</i>	Cocinero	Carangidae
<i>Caranx hippos</i>	Jurel	Carangidae
<i>Caranx caballus</i>	Burique	Carangidae
<i>Citula dorsalis</i>	Pámpano	Carangidae
<i>Chloroscombrus orqueta</i>	Abundancia	Carangidae
<i>Selene peruvianus</i>	Espejuelo	Carangidae
<i>Selene oerstedii</i>	Jorobado	Carangidae
<i>Oligoplites saurus</i>	Carpin, Meona	Carangidae
<i>O. altus</i>	Sieté Cueros	Carangidae
<i>Lutjanus argentiventris</i>	Pargo Rojo	Lutjanidae
<i>Lutjanus guttatus</i>	Pargo Lunarejo	Lutjanidae
<i>Lutjanus jordani</i>	Pargo	Lutjanidae
<i>Eucinostomus</i> sp	Mojarra	Gerreidae
<i>E. argenteus</i>	Mojarra	Gerridae
<i>Haemulon</i> sp	Roncador	Pomadasyidae
<i>Pomadasyus panamensis</i>	Roncador Blanco	Pomadasyidae
<i>Orthopristis chalceus</i>	Ronco	Pomadasyidae
<i>Brachydeuterus leuciseus</i>	Roncador	Pomadasyidae
<i>B. nitidus</i>	Roncador	Pomadasyidae
<i>Stellifer furthii</i>	Bañeta	Scianidae
<i>S. erycimba</i>	Bañeta	Scianidae
<i>Cynoscion squamipinnis</i>	Pelada	Scianidae
<i>C. stolzmanni</i>	Corvina, Pelada	Scianidae
<i>C. phoxocephalus</i>	Pelada Yanca	Scianidae
<i>Menticirrus panamensis</i>	Botellona	Scianidae
<i>Larimus argenteus</i>	Cajero	Scianidae
<i>L. acclivis</i>	Cajero	Scianidae
<i>Pseudopenaeus grandisquamis</i>	Camotillo	Mullidae
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	Palma	Ephippidae
<i>Parapsetus panamensis</i>	Palma	Ephippidae
<i>Chaetodon humeralis</i>	Mariposa	Chaetodontidae
<i>Abudefduf troschelli</i>	Señorita	Pomacentridae
<i>Mugil curema</i>	Lisa	Mugilidae
<i>Shpyraena ensis</i>	Picuda	Sphyraenidae
<i>Polydactylus opercularis</i>	Barbeta Amarilla	Polynemidae
<i>P. approximans</i>	Barbeta Blanca	Polynemidae
<i>Pseudojulis notospilus</i>	Vieja	Labridae
<i>Katetostoma averrincus</i>	Sapo	Uranoscopidae
<i>Gobionellus saggitula</i>	Vieja de agua	Gobiidae
	Dulce	
<i>Euthynnus linneatus</i>	Bonito, Patiseca	Scombridae
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Barrilete	Scombridae
<i>Thunnus albacarez</i>	Aleta Amarilla	Scombridae
<i>Scomberomus sierra</i>	Sierra	Scombridae
<i>Seriolaella porosa</i>	Cojinoba	Centrolophidae
<i>Peprilus medius</i>	Palometa	Stromatidae

TABLA 5. (Continuación)

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	FAMILIA
Cyclosetta guerna	Lenguado	Bothidae
Citharichthys sp	Lenguado	Bothidae
Achirus klunzingeri	Lenguado	Soleidae
A. Fluviatus	Lenguado	Soleidae
Symphurus elongatus	Lengua de Perra	Cynoglossidae
Balistes polylepis	Pez Puerco	Balistidae
Pseudobalistes naufragium	Pez Puerco	Balistidae
Sphoeroides anulatus	Tamborin	Tetradontidae
S. Lobatus	Tamboreta	Tetradontidae
Diodon hystrix	Pez Erizo	Diodontidae
Alutera sp	Lija	Monacantidae
Urotrigon sp	Raya	Urolophidae
Rhinobatus sp	Guitarra	Rhinobatidae
Carcharhinus porosus	Toyo	Carcharhinidae

TABLA 6 Composición de la ictiofauna colectada en la región de Bocagrande

Familia	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	SITIO DE COLECCION	COMERCIAL
Familia	CARCHARHINIDAE Carcharhinus porosus Ranzani Rhizoprionodon longurio/Jordan & Gilbert	Toyo	Purún Purún, Papayal	SI
Familia	RHINOBATIDAE Rhinobatos leucorhynchus Gunter Rhinobatos planiceps Garman Zapteryx exasperata/Jordan & Gilbert	Guitarra Guitarra Guitarra	Bocagrande Papayal Purún	NO NO NO
Familia	UROLOPHIDAE Urotrygon goodei Urotrygon spp Urolophus spp	Raya Raya	Bocag. - Papayal Guinuleros Guinulero	NO NO NO
Familia	DASYATIDAE Dasyatis brevis/Garman Dasyatis longus/Garman	Raya Raya	Purún Guinulero	NO
Familia	ALBULIDAE Albula vulpes (Linnaeus)	Macabí, Lisón	Bocagrande	SI
Familia	MURAENIDAE Priodonophis equatorialis Hildebrant Priodonophis serratidens Hildebrant & Barton	Morena Morena	Purún Papayal	NO
Familia	MURAENESOCIDAE Cynoponticus coniceps Jordan & Gilbert	Safiro	Purún	NO
Familia	CLUPEIDAE Ethimidium maculatum /Valsuccienes Ophisthonema libertate/(Gunter) Ophisthonema medirastre/Berry & Bairett Ophisthonema tropicus Ophisthonema equatorialis/Hildebrant Hisha furthii/(Staidachner)	Machete Plumida Plumuda Sardinela, pelada Sardina Sábalo	Guinulero Bocag.-Guinulero Papayal Bocagrande Papayal Papayal-Pur-un	SI SI SI SI SI SI

TABLA 6. (Continuación)

	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	SITIO DE COLECCIÓN	COMERCIAL
Familia	ENGRAULIDAE			
	<i>Centengraulis misticetus</i> (Gunter)	Carduma	Bocag.-Purún	SI
	<i>Lycengraulis pecyi</i> Kner & Steindachner	Anchoveta	Purún	SI
Familia	SYNODONTIDAE			
	<i>Synodus marchenae</i> Hidebrand	Huavina	Papayal	NO
	<i>Synodus scituliceps</i> Jordan & Gilbert	Pez huevo	Guinuleros	SI
	<i>Synodus sechurae</i> Hildebrand	Pez lagarto	Papayal	NO
Familia	ARIIDAE			
	<i>Arius doni</i> (Gill)	Bagre	Purún	SI
	<i>Arius multiradiatus</i> Gunter	Bagre	Bocagrande	SI
	<i>Arius jordani</i> Eisingmann	Canchimalo	Bocag-Purún	SI
	<i>Arius panamensis</i> Gill	Bagre	Papayal	SI
	<i>Arius kessier</i> Steindachner	Bagre	Bocagrande	SI
	<i>Bagre panamensis</i> Gill	Barbiche	Guinuleros	SI
	<i>Galeichthys peruvianos</i> Lutken	Bagre	Bocagrande	SI
Familia	BATRACHOIDIDAE			
	<i>Batrachoides boulengeri</i> Gilbert & Starks	Pez sapo	Guinuleros	NO
	<i>Daector doni</i> Jordan & Gilbert	Pez sapo	Bocag.-Purún	NO
	<i>Aphos porosus</i>	Pez fraile	Papayal	NO
Familia	LOPHIIDAE			
	<i>Lophiodes caularis</i> (Garman)	Pez sapo	Guinuleros	NO
Familia	CONGRIDAE			
	<i>Uroconger varidens</i> Gill	Anguila, Safiro	Bocag.- Papayal	NO
Familia	GERRIDAE			
	<i>Diapterus aureolus</i> Jordan & Gilbert	Mojarra	Bocagrande	SI
	<i>Diapterus peruvianus</i> Duvier	Mojarra	Purún	SI
	<i>Eugerres periche</i> Evermann	Mojarra	Guinulero	SI
	<i>Eviendstomus argenteus</i>	Mojarra	Purún - Papayal	SI
	<i>Encinostomus</i> sp	Mojarra	Papayal	SI
	<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum)	Leiro	Bocagrande	SI
Familia	POMADASYDAE			
	<i>Anisotremus dovii</i> (Günther)	Camiseta	Guinulero	SI
	<i>Anisotremus pacifici</i> (Günther)	Roncador	Guinulero	SI
	<i>Conodon macrops</i> Hildebrand	Ojo uva	Bocagrande	
	<i>Haemulopsis axillaris</i> Steindachner	Roncador	Bocagrande	SI
	<i>Haemulopsis leuciscus</i> (Günther)	Cachito	Purún	SI
	<i>Pomadasys branickii</i> (Steindachner)	Roncador	Papayal	SI
	<i>Pomadasys schyru</i> Steindachner		Bocagrande	SI
	<i>Pomadasys panamensis</i> (Steindachner)	Pargo	Papayal	SI
	<i>Haemulon</i> sp	Roncador	Guinulero	SI
	<i>Orthopristis chalcus</i> (Günther)	Ronco	Papayal	SI
	<i>Brachydeustrus leuciscus</i>	Roncador	Guinulero	SI
	<i>Brachydeustrus nitidus</i>		Guinulero	SI
Familia	SCIANIDAE			
	<i>Bairdiella eusifera</i> (Jordan & Gilbert)	Coco	Papayal - Purún	NO
	<i>Bairdiella chrysoleuca</i>	Corbina	Purún	NO
	<i>Cynoscion altipinnis</i>	Yanque	Papayal	NO
	<i>Cynoscion analis</i> (Jenyns)	Corvina	Bocagrande	SI
	<i>Cynoscion phoxocephalus</i> (Jordan & Gilbert)	Pelada	Bocagrande	SI
	<i>Cynoscion squamipinnis</i> (Günther)	Pelada	Purún	SI
	<i>Cynoscion stolzmanni</i> (Steindachner)	Corbina	Papayal	SI

TABAL 6 (Continuación)

	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	SITIO DE COLECCION	COMERCIAL
	<i>Isopithus remites</i> (Jordan & Gilbert)	Pelada	Bocagrande	SI
	<i>Larimus argentus</i> (Gill)	Cajero	Guimulero	NO
	<i>Larimus acclivis</i> Jordan & Bristol	Cajero	Papayal	NO
	<i>Larimus gulosus</i> Hildebrand	Cajero	Guinulero	SI
	<i>Larimus pacificus</i> Jordan & Rollman	Cajero	Papayal	SI
	<i>Menticirrhus panamensis</i> (Steindachner)	Botellona	Bocagrande	NO
	<i>Micropogonias altipinnis</i> (Günther)	Corvina	Papayal	SI
	<i>Nebris</i> sp	Corvina	Papayal	SI
	<i>Paralichthys dumerili</i> (Bocourt)	Camiseta	Bocagrande	SI
	<i>Stellifer chrysolueca</i> (Günther)	Ronco	Guinulero	SI
	<i>Stellifer erycimba</i> Jordan & Gilbert	Baileta	Purún	NO
	<i>Stellifer furthii</i> Steindachner	Botellona	Purún	NO
	<i>Stellifer pizarroensis</i> Hildebrand	Corvinilla	Guinulero	SI
	<i>Umbrina xanti</i> Gill	Botellona rayada	Papayal	SI
Familia	<b>EXOCOETIDAE</b>			
	<i>Cypselurus angusticeps</i> Nichols & Breder	Volador	Bocagrande	NO
	<i>Cypselurus callopterus</i> (Günther)	Volador	Guilero	NO
	<i>Exocoetus volitans</i> (Linnaeus)	Volador	Bocagrande	NO
Familia	<b>HEMIRAMPHIDAE</b>			
	<i>Hemiramphus saltado</i> Gilbert & Starks	Aguja	Huinulero	SI
	<i>Hyporhamphus rosae</i> Jordan & Gilbert	Agujeta	Guinulero	SI
Familia	<b>BELONIDAE</b>			
	<i>Strongylura exilis</i> Girard	Aguja	Bocagrande	SI
	<i>Strongylura scapularis</i> (Jordan & Gilbert)	Aguja	Purún	SI
Familia	<b>FISTULARIIDAE</b>			
	<i>Fistularia corneta</i> Gilbert & Starks	Pez corneta	Purún	NO
	<i>Fistularia pectinatus</i>	Pez corneta	Papayal	NO
Familia	<b>SCOMBERESOCIDAE</b>			
	<i>Cololabis adocetus</i> Bohlke		Papayal	NO
Familia	<b>SCORPAENIDAE</b>			
	<i>Scorpaena ressuola</i> Jordan & Bollman	Diablo	Purún	NO
Familia	<b>TRIGLIDAE</b>			
	<i>Prionotus albirostris</i> Jordan & Bollman	Pez sapo	Purún	NO
	<i>Prionotus loxias</i> Jordan	Pez rey	Purún	NO
	<i>Prionotus stephanophrys</i> Lockington	Volador	Papayal	NO
Familia	<b>CENTROPOMIDAE</b>			
	<i>Centropomus armatus</i> Gill	Robalo, Gualajo	Bocagrande	SI
	<i>Centropomus nigrescens</i> Günther	Robalo negro	Guinulero	SI
	<i>Centropomus pectinatus</i> Poer	Machetajo	Guinulero	SI
	<i>Centropomus robalito</i> Jordan & Gilbert	Robalito	Papayal - Purún	SI
	<i>Centropomus unionensis</i> Bocourt	Robalo	Bocagrande	SI
Familia	<b>MULLIDAE</b>			
	<i>Phaenodopeneus grandisguamis</i> Gills	Camotillo	Bocagrande	SI
Familia	<b>SERRANIDAE</b>			
	<i>Alphesthes afer</i> Bloch	Mero	Guinulero	SI
	<i>Alphesthes multiguttatus</i> Günther	Mero	Guinulero	SI
	<i>Hemanthias delsolaris</i>	Ravi junco	Papayal	SI
	<i>Diplacetrum conceptione</i> Valenciennes	Cagua, Camotillo	Papayal	SI
	<i>Diplacetrum euryplectrum</i>	Cagua	Papayal	SI
	<i>Diplacetrum maximum</i> Hildebrand	Camoti		

TABLA 6. (Continuación)

	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	SITIO DE COLECCIÓN	COMERCIAL
Familia	<b>SERRANIDAE</b>			
	<i>Alphestes afer</i> /Blok	Mero	Guinulero	SI
	<i>Alphestes multiguttatus</i> /Gunter	Mero	Guinulero	SI
	<i>Hernánthias delsolaris</i>	Ravi junco	Papayal	SI
	<i>Diplectrum conceptione</i> /Valenciennes	Cagua, Camotillo	Papayal	SI
	<i>Diplectrum euryplectrum</i>	Cagua	Papayal	SI
	<i>Diplectrum maximum</i> /Hildebrandt	Camotillo	Bocagrande	SI
	<i>Diplectrum macropoma</i> (Gunther)	Cagua	Papayal	SI
	<i>Ephinephelus analagus</i> /Gill	Cabrilla, Mero	Purún	SI
	<i>Ephinephelus aeanthistius</i> /Gilbert	Ambulú	Papayal	SI
	<i>Ephinephelus itajara</i> /Lichtenstein	Mero, Guasa	Papayal	SI
	<i>Ephinephelus niveatus</i> /Valenciennes	Chema	Bocagrande	SI
	<i>Myteroperca xenarch</i> /Jordan	Chema, Mero	Guinulero	SI
	<i>Paralabras humeralis</i> /Valenciennes	Cabrilla	Guínulero	SI
Familia	<b>CARANGIDAE</b>			
	<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch)	Pámpano de pluma	Bocagrande	SI
	<i>Decapterus macrosoma</i> /Bleeker	Jurel	Papayal	SI
	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus)	Jurel	Papayal	SI
	<i>Caranx caballus</i> /Gunther	Burique	Bocagrande	SI
	<i>Citula dorsalis</i> /Gill	Pámpano	Purún	SI
	<i>Chloroscombrus arqueta</i> /Jordán & Gilbert	Abundada	Guinulero	SI
	<i>Hemicaranx atrimanus</i> Jordan & Gilbert	Cocinero	Papayal	SI
	<i>Oligoplites altus</i> (Gunther)	Siete cueros	Purún	SI
	<i>Selene vomer</i>	Carita	Papayal	SI
	<i>Selene pertedii</i> /Lithen	Espejuelos	Bocagrande	SI
	<i>Sefene peruvianus</i> (Guichenot)	Espejuelo	Papayal	SI
	<i>Serióla rivoliana</i> /Cuvier	Caballas	Guinulero.	SI
	<i>Alectis crinitus</i>	Pámpano de hebra	Purún	SI
	<i>Oligoplites saurus</i> /Gill	Siete cueros	Papayal	SI
	<i>Trachinotus kennedvi</i> /Steindachner	Pámpano	Bocagrande	SI
	<i>Trachinotus paitensis</i> /Cuvier	Palometa	Guinulero	SI
Familia	<b>LUTJANIDAE</b>			
	<i>Lutjanus guttatus</i> (Steindachner)	Pargo lunarejo	Bocagrande	SI
	<i>Lutjanus argentiventris</i> (Peters)	Pargo Rojo	Guinulero	SI
	<i>Lutjanus jordani</i> (Gilbert)	Pargo	Papayal	SI
Familia	<b>XENICTHYIDAE</b>			
	<i>Xenichtys pernamus</i>	Cacho	Bocagrande	SI
Familia	<b>CHAETODONTIDAE</b>			
	<i>Chaetodon humeralis</i> /Gunther	Mariposa	Papayal	NO
	<i>G#lepnathus insignis</i>	Lorito	Papayal	NO
Familia	<b>POMANCENTRIDAE</b>			
	<i>Abudefduf taurus</i> (Muller & Troschel)	Señorita	Papayal	NO
	<i>Abudefduf troschelii</i> (GÜ)	Señorita	Papayal	NO
	<i>Stegastes acapulcoensis</i> /Fonler	Señorita	Guinulero	NO
Familia	<b>MUGILIDAE</b>			
	<i>Chaenomugil proboscideus</i> (Guriter)	Lisa	Guinuleros	SI
	<i>Mugil curema</i> /Valenciennes	Lisa común	Bocagrande	SI
	<i>Mugil cephalus</i> /Linnaeus	Lisa	Bocagrande	SI
Familia	<b>SPHYRAENIDAE</b>			
	<i>Sphyraena ensis</i> /Jordan & Gilbert	Picuda	Bocagrande	SI
	<i>Sphyraena idiaestes</i> /Helles & Snodgrass	Picuda	Guinuleros	SI

TABLA 6. (Continuación)

	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	SITIO DE COLECCIÓN	COMERCIAL
Familia	<b>POLYMENIDAE</b> Polydactylus approximans (Lay & Bennet) Polydactylus opercularis (Gill)	Barbeta Barbeta Amarilla	Purún Papayal	
Familia	<b>LABRIDAE</b> Bodianus eclancheri (Valenciennes) Pseudojulis notospilus/Gunter	Vieja Vieja	Bocagrande Bocagrande	SI
Familia	<b>SCARIDAE</b> Scarus perrico (Jordan & Gilbert) Nicholsina denticulata'	Loro Loro	Guinuleros Guinuleros	NO NO
Familia	<b>URANOSCOPIDAE</b> Astroscopus zephyreus (Gilbert & Starks) Kathosma averruncus/Jordan & Bollman	Pez Zapo Pez Zapo	Purún Purún	NO NO
Familia	<b>GOBIIDAE</b> Gobionellus saggitula/Gunther	Sapito	Papayal	NO
Familia	<b>ACANTHURIDAE</b> Acanthurus sp ' Prionodus laticlavus (Jenyns)	Cirujano Navajón	Guinolero Guinolero	NO SI
Familia	<b>THICHIURIDAE</b> Trichiurus nitens Garman	Sable	Papaya!	NO
Familia	<b>SCOMBRIDAE</b> Auxis rochei (Risso) Auxis thazard (Lacepede) Sarsid chilensis/Cuvier Sarda orientalis (Temminck & Schlegel) Scomber jepomicus/Houttuyn Thunnus alalunga (Bonnaterre) Thunnus obesus (Lowe) Thunnus thunnus orientalis (Temminck & Schlegel) Euthynnus linneatus/Kishinouye Scomberomorus sierra/Jordan & Starks Thunnus albacares/Bonnaterre Katsuwonus pelamis (Linnaeus)	Carchorneta Atún, Bonito Bonito Bomito Caballeta Atún Atún Atún Bonito Barrilete Sierra Atún Barrilete	Bocagrande Guinolero Bocagrande Papayal Purún Bocagrande Guinuleros Bocagrande Papayal Bocagrande Guinuleros Papayal	SI SI SI SI SI SI SI SI SI SI SI SI
Familia	<b>GEMPYLIDAE</b> Gempylus serpens/Cuvier Lepidocybium flavobrunneum (Smith)	Escolar Escolar	Purún Papayal	SI SI
Familia	<b>STROMATIDAE</b> Pepilus medius (Peters) Stromateus stellatus Cuvier	Trancanil Palometa Pámpano	Guinolero Guinolero	SI SI
Familia	<b>BOTHIDAE</b> Citharichthys gilberti/Jenkins & Evermann Citharichthys platophrys/Gilbert Citharichthys sp Cyclopsetta guerna (Jordan & Bollman) Engyophrys sancti-laurenti/Jordan & Bollman	Lenguada Lenguado Lenguada Lenguado Dientona Lenguado Cola manchada	Bocagrande Purún Purún Papayal Purún	NO NO NO NO NO
Familia	<b>SOLÉIDAE</b> Achiurus fluviatus Achiurus klunzingeri (Steindachner)	Lenguada Lenguada	Purún Papaya!	NO NO

TABLA 8: Contenido de materia orgánica y arena en muestras de suelo de manglares de la Ensenada de Tumaco.

ESTACIÓN	TRANSECTO	MATERIA ORGÁNICA (%)	ARENA (%)
AGUA CLARA	I	17.70	19.90
	II	15.70	38.50
ROSARIO	III	22.30	0.40
	IV	29.60	1.20
	V	20.60	0.10
MEXICANO	VI	52.10	0.10
CHAJAL	VII	25.50	0.50
COLORADO	VIII	40.60	0.50
CURAY	DC	24.80	0.20
ISLA GALLO	X	13.00	15.00

Determinación del aporte de materia orgánica del manglar de la zona de Cabo Manglares. Mayo/88 - Junio/89. Mario A. Palacios y Edgar L. Vargas.

En el presente estudio se seleccionan 4 sectores en la zona escogida donde se evalúan los aportes de biomasa (peso seco) de hojarasca.

La producción promedio, en peso seco de mangle, oscila entre 66.72 g/m<sup>2</sup> (Febrero/89) y 112.22 g/m<sup>2</sup> (Septiembre/88); con un promedio, para los 4 sectores, de 90.29g/m<sup>2</sup>/mes y de 10.84Ton/Ha/año (Tabla 9).

No se encontró relación entre factores climatológicos (Precipitación, temperatura, humedad relativa, brillo solar y velocidad del viento) con la productividad media mensual.

#### Estudios Geomorfológicos

Geomorfología general y sedimentología de la Bahía de Tumaco. 1987 - 1988. Iván D. Correa, Juan L. González y Carlos A. Rodríguez.

Como contribución al conocimiento de los aspectos morfológicos y sedimentológicos básicos del área de Tumaco, Correa et. al. (1989) presen-

tan los mapas geomorfológicos y sedimentológicos de la Bahía y franja litoral adyacente.

En este estudio se cartografiaban 5 unidades geomorfológicas principales en la franja litoral de la Bahía y los sedimentos superficiales se agrupan en 5 tipos diferentes, cada uno con distribución geográfica propia (Correa et. al, 1989).

#### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La evolución, progreso e incremento poblacional crean necesidades (alimento, espacio, materia prima, etc.) cuya satisfacción en áreas continentales resulta insuficiente. Buscando nuevos horizontes, el hombre dirige su atención hacia el aprovechamiento del mar y sus recursos como elementos fundamentales para su desarrollo.

Es sólo en los últimos años que países como Colombia han venido percatándose de la importancia que representan sus áreas litorales para el país y su población y han venido trabajando en la necesidad de utilizar sus recursos marinos como una posible solución a sus problemas socio-económicos (ali-

TABLA 9: Valores medios de productividad para el sector de Cabo Manglares - Costa Pacífica Colombiana.

MESES	g./Canasta	g./ma
JUNIO/88	12.79	106.58
JULIO/88	8.61	68.00
AGOSTO/88	11.29	94.08
SEPTIEMBRE/88	13.42	111.83
OCTUBRE/88	11.74	97.83
NOVIEMBRE/88	12.51	104.25
DICIEMBRE/88	9.47	78.92
ENERO/89	8.30	69.17
FEBRERO/89	8.16	68.00
MARZO/89	10.90	90.83
ABRIL/89	10.21	85.08
MAYO/89	11.15	92.92
MEDIA (X)	10.70	89.17

mentación, asentamiento humano, salud pública, etc.).

Despierta, entonces, un positivo interés por el estudio de los ecosistemas costeros, descubriéndose que en ellos existen riquezas incalculables y desaprovechadas; pero, también existen graves problemas ocasionados por el desconocimiento del medio y el mal manejo de los recursos disponibles. Uno de estos problemas es la alteración de la calidad del agua debido a la introducción en el mar de desechos de origen antropogénico producidos como consecuencia de actividades domésticas, agrícolas y/o industriales.

### Aspectos de calidad de agua

Los trabajos realizados a este respecto, en el marco del programa bioecológico, muestran que no ha habido una marcada variación en las características físico-químicas naturales {oxígeno disuelto, temperatura, salinidad, pH, etc.) de las aguas de esta región. Las pequeñas variaciones, muy probablemente, están relacionadas con factores meteorológicos y con las paulatinas alteraciones sufridas por el medio acuático debido a la acción humana.

En general, los mayores valores para pH, oxígeno, DBO,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ , clorofila A y transparencia se registran en las épocas en que se presentan lluvias. Estos resultados coinciden con las observaciones de Graneili y Olsson (1990), según las cuales la precipitación puede aumentar la producción fitoplanctónica debido al alto contenido del nitrógeno de la lluvia contaminada por el aumento de emisión de nitrógeno de fuentes agrícolas, industriales y el tránsito automotor a la atmósfera.

Los mayores valores de  $\text{NH}_4$ ,  $\text{PO}_4$  y sólidos suspendidos -con la virtual disminución de la transparencia del agua, se presentan en el período menos lluvioso. Estos iones, probablemente provenientes de actividades humanas tienden a concentrarse en períodos de baja precipitación. Estos altos contenidos de amonio podrían estar acompañados por deplecciones de oxígeno disuelto, creando condiciones anóxicas, en algunos sectores.

Las lluvias, al contribuir a la dinámica del mar y al aumentar el drenaje de los ríos, podrían actuar como un mecanismo natural, regulador de las

condiciones críticas surgidas en un momento y espacio dado, debido a la acumulación de desechos orgánicos.

Aunque las concentraciones de nutrientes no presentan valores muy altos, puede notarse que la mayoría del nitrógeno, en las zonas de estudio, se encuentra en su forma más oxidada, los nitratos. Es posible que en este estado de oxidación puedan ser directamente asimilados por los componentes de la productividad primaria (fitoplancton y macrofitas) o reducido por bacterias.

El análisis conjunto de biomasa zooplanctónica, clorofilas, nutrientes, oxígeno y variación de temperatura, permite establecer que las zonas de menor influencia por asentamientos humanos presentan características que las hacen más aptas para preservación de flora y fauna marina, por no recibir el efecto directo de las actividades domésticas e industriales involucradas en la vida diaria de la población costera.

Por el contrario, los datos más alarmantes (niveles bajos de oxígeno, altos de clorofila, altos de amonio y fosfato y baja transparencia) se presentan en los sitios más cercanos al sector urbano donde hay acumulación o vertimiento de desechos (mercado público, industria pesquera, aserríos, aguas negras y botaderos de basura). Esto, progresivamente, lleva a una disminución del potencial iónico de la bahía.

En cuanto a hidrocarburos aromáticos en agua, puede notarse que no existe una distribución puntual, precisa y constante de altas concentraciones (en tiempo y espacio) debido a que su presencia en el mar depende de la dinámica de éste, vientos, corrientes, temperatura y evaporación. Las posibles fuentes de altas concentraciones de hidrocarburos en Tumaco son el cargue y descargue de petróleo, la actividad marítima, pesca artesanal, por la descarga de contenedores de aceite de motor por los pescadores, lavado de tanques y embarcaciones.

Los datos obtenidos en los estudios aquí presentados podrían ser considerados como preocupantes; sin embargo, estudios posteriores (Marrugo, 1990; En Prensa) muestran que la Ensenada de Tumaco no presenta altas concentraciones de hidrocarburos. Esto puede explicarse por las técnicas aplicadas anteriormente, las cuales no permi-

tían el control de algunas variables controlables ahora, y que afectan sensiblemente los resultados.

Debido a la dispersión de grandes películas de petróleo, cerca a las playas se forman en el sedimento masas de alquitrán, producto de la compactación del petróleo. En la Ensenada de Tumaco sólo se detectó alquitrán en la Isla del Gallo, no encontrándose en ningún otro sector, lo que sugiere que la presencia de alquitrán en playas no es un problema característico de esta área. Esto podría explicarse porque en la región no existen refinerías y no se manejan crudos, lo que contribuiría a la formación y presencia de grandes masas de alquitrán.

Con respecto a aceites y grasas vegetales, la ubicación de las mayores concentraciones encontradas, Palmas de Tumaco, indica que estas son debidas a los desechos de producción de aceite de Palma Africana, los cuales son dispersados y arrastrados por la corriente de los ríos.

Los resultados presentados con respecto a la calidad de agua, parecen indicar que la situación más alarmante se presenta con respecto a vertimientos y acumulación de desechos orgánicos que alteran las características físico-químicas, biológicas y es-cénicas, tomando, en su proceso de degradación, oxígeno del medio circundante y llevando a disminución de los niveles de oxígeno disuelto; aumenta la turbidez; genera, como producto de descomposición, sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ); disminuye la penetración de la luz, disminuyendo la productividad primaria y trayendo como consecuencia un perjuicio al ecosistema pues la producción primaria (organismos autótrofos) es el eslabón más importante de cualquier cadena trófica.

La contaminación por aceites y grasas, aunque de menor escala, no deja de ser preocupante. Salazar, et. al. (1989) señala que los efluentes de palma africana están compuestos de agua, fibra vegetal, sustancias oleaginosas y químicas; todos estos productos son contaminantes peligrosos por su alta demanda bioquímica de oxígeno (DBO) de hasta 20.000 mg/l.

#### Aspectos Biológicos

Las características físico-químicas, biológicas y geomorfológicas de la Costa Pacífica Nariñense

le otorgan características favorables para el establecimiento de abundantes y diversos organismos marinos. Los ríos, al desembocar en el mar, llevan grandes cantidades de nutrientes; estas desembocaduras, además, están dominadas por amplios cinturones de manglar que proporcionan un sitio ideal para anidamiento de larvas de muchos de estos organismos.

El fondo de la ensenada está dominado por fango, materia orgánica en descomposición y arenas que, junto con la afluencia de los productos transportados por los ríos, le dan a las aguas una alta productividad, lo cual favorece el desarrollo de muchas especies ícticas, entre otras.

La pesca marítima constituye una de las más importantes actividades de la Costa Pacífica y es, a su vez, un medio de subsistencia básico para una parte considerable de la población regional y nacional por cuanto abastece, en parte, el mercado-pesquero colombiano.

Los resultados de estos inventarios ictiológicos (Tabla 10) muestran la subutilización de aproximadamente un 35% de los recursos ícticos de la zona sur del Pacífico Colombiano. Su mayor explotación se centra en sólo algunos géneros, desconociéndose el virtual potencial de otros.

La subutilización de esta vasta gama de recursos pesqueros es irrazonable si se considera el alto contenido proteínico del pescado, con lo cual, a bajo costo, podría mejorar el nivel nutricional de la población colombiana. De otro lado, la explotación pesquera puede generar una fuente de empleo, ingresos y de otras explotaciones asociadas (forestal, saneamiento ambiental, etc.).

El recurso forestal representa uno de los más importantes recursos naturales del Litoral Pacífico Sur, enriquece los suelos para la explotación agrícola y ofrece materia orgánica, nutrientes y flora bacteriana para el nidaje y desarrollo de la riqueza pesquera de la región.

Una fracción significativa de la productividad neta del manglar se convierte en hojas, flores y frutos que eventualmente caen al suelo. A estos componentes misceláneos se les denomina hojarasca. La tasa de caída de hojarasca es de esencial importancia debido a que este flujo de materia

orgánica representa uno de los aportes más considerables de! manglar a las cadenas alimenticias del estuario. Los resultados obtenidos en estudios de productividad del manglar (Tablas 12 y 13) así lo demuestran. En general, en los manglares de la Costa Nariñense el mayor aporte está representado por hojas del mangle rojo (Rhizophora mangle).

Los estudios aquí presentados sugieren una relación entre la producción de biomasa (hojarasca) y la precipitación. Durante los meses de lluvias intensas se observan picos altos de producción. Lo que no es claro, es si este aumento en la caída de hojarasca está más relacionado con la inducción (por las lluvias) a renovación de hojas para eliminación de exceso de sal o si es debiólo únicamente a la acción mecánica de ellas.

Esta estacionalidad se ha notado en varios estudios de productividad del manglar (Hernández y Mullen, 1975; Cintrón y Schaefer-Novelli, 1983; Garcés y García, 1984; Arboleda, 1989). Una excepción la representa el trabajo de Escallón y Rodríguez (1982) donde la producción de hojarasca aumenta en los meses de menor precipitación.

Los valores de productividad promedio para la zona son en general muy similares y aunque no pueden considerarse como excelentes, en comparación con otros registrados (Escallón y Rodríguez, 1982; Hernández y Mullen, 1975) para la Costa Pacífica, si son valores que le confieren a estos manglares una alta importancia ecológica, pese a las alteraciones antropogénicas con las que pueden verse enfrentados.

Probablemente los bosques de manglar de las zonas estudiadas hayan sido unos de los más explotados hasta 1968, cuando se utilizaba la corteza del mangle rojo para la obtención de taninos. Esto podría explicar los valores de productividad relativamente bajos y a la vez permite predecir que de darse un adecuado manejo y protección a los mismos se podrá esperar que mejoren sus niveles de productividad pues están en fase de recuperación.

#### Aspectos Geomorfológicos

Tanto por su potencial socioeconómico como por ser un área de alto riesgo geológico, la Bahía

de Tumaco amerita un conocimiento oceanográfico y geológico detallado. Los mapas geomorfológicos y sedimentológicos generales de esta zona son documentos elaborados a nivel de reconocimiento general. En ellos se sintetiza la información básica sobre las características físicas de los terrenos de la franja litoral de la Bahía y sobre las características texturales de los sedimentos superficiales.

Correa et. ai. (1989) señala que la mayor parte de la longitud de líneas de costa de la bahía muestra evidencias de cambios morfológicos asociados con eventos de erosión-acrecimiento litoral presentes, ocurridos durante los últimos 30-40 años. Estos cambios han sido más drásticos en la parte suroccidental de la bahía; este debe ser considerado como "sector crítico" con altas posibilidades de requerir de medidas de protección de carácter estructural (espolones, rompeolas, etc.) o de cualquier otro tipo (alimentación artificial de playas).

#### RECOMENDACIONES

- Dada la progresiva acción de los contaminantes sobre la calidad del agua marina, se recomienda continuar llevando a cabo investigaciones que permitan el monitoreo y conocimiento permanentes del estado de las aguas de la región del Pacífico Sur Colombiano.
- Considerando la lista de especies v<sub>í</sub>cticas obtenida en los trabajos aquí presentados, se recomienda continuar con estos inventarios y establecer comparaciones con los ya existentes para unificar el conocimiento de las especies de peces característicos del área. Del mismo modo, se recomienda continuar con estos inventarios incluyendo en ellos otros grupos hasta llegar a lograr un mayor conocimiento de los diferentes componentes de la flora y fauna marina.
- Complementar estos estudios taxonómicos con investigaciones biológicas (reproducción, fisiología general, migraciones, comportamiento, etc.) para alcanzar un conocimiento global de los organismos característicos de este medio.

Igualmente, presentar información que permita el fomento de la explotación de algunos sectores subutilizados que podrían ser de interés económico para la región.

- Establecer contacto con entidades gubernamentales regionales, presentándoles resultados de las investigaciones ejecutadas y advirtiéndoles de los riesgos potenciales ante el mal manejo del medio

ambiente marino e incentivar el planteamiento de políticas tendientes a la protección de los recursos.

— Completar la información de productividad del manglar con estudios paralelos, especialmente estructura y regeneración, que permitan hacer un aprovechamiento racional de este importante recurso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALVAREZ, J. 1970. Peces Mexicanos. Inst. Nal. de Inv. Biológico-pesqueras. Serie de Investigaciones Pesqueras. Estudio 1 México. 166 pp.
- ARBOLEDA, M.V. 1989. Estudio de la Productividad Primaria Neta en un manglar de *Pelliciera rhizophorae* (Triana & Planchón). En el Parque Nacional Natural Uriá. Chocó-Colombia. Universidad del Valle. Tesis de Grado. 74 pp.
- ARTUNDUAGA, E. 1972. La Sierra *Scomberomerus sierra* (Jordán y Starks) del Pacífico Colombiano. Divulgación Pesquera. Inderena. Bogotá, Colombia 5 (5): 1-49.
- ARTUNDUAGA, E. y J.H. Barragán. 1972. Pesca y desarrollo del área del Norte del Pacífico Colombiano. Divulgación Pesquera. Inderena. Bogotá, Colombia. 1 (1): 1-20.
- BROWM, M.S. 1984. Mangrove Litter production and dynamics. En the mangrove ecosystems: research methods; editado por S.C. Snedaker y J.E. Snedaker. UNESCO, París. Pág. 231-251.
- CERVIGON, F. 1966. Los peces marinos de Venezuela. Tomo I. Est. Inv. Mar. Margarita Fundación La Salle de Ciencias Naturales. 436 pp.
- ..... • 1966. Los peces Marinos de Venezuela. Tomo II Est. Inv. Mar. Margarita Fundación La Salle de Ciencias Naturales. 516 pp.
- CINTRON, G. y V. Schaefer-Novelli. 1983. Introducción a la Biología del Manglar. ROSTUAC. Montevideo. 109 pp.
- CIOH. 1982. Manual de Técnicas para Análisis de Parámetros Físico-químicos y contaminantes marinos. Man. Tec. Anal. (1): 108 pp.
- CPPS/UNESCO/COI. 1982. Manual y Guía. Determinación de los hidrocarburos del petróleo en los sedimentos. Noruega.
- CPPS/PNUMA/COI. 1987. Informe del Curso Regional CPPS/PNUMA/COI. Sobre técnicas analíticas para la determinación de hidrocarburos del petróleo en organismos y sedimentos marinos en el Pacífico Sudeste.
- COBO, M. y S. Massay. 1969. Lista de los peces marinos del Ecuador. Bol. Cient. Tec. 11(1): 68 pp.
- CORREA, I.D., J.L. González y C.A. Rodríguez. 1989. Geomorfología general y sedimentología de la Bahía de Tumaco. Mem. VI sem. nal. cien. mar. Gran Premio Editorial. Bogotá-Colombia. Pág. 233-239.
- CHIRICHINGO, N. 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf. Inst. Mar. Perú. Callao. 387 pp.
- CHIRICHINGO, N., W. Fisher y C. E. Naven. 1982. INFOPESCA. Catálogo de especies marinas de interés actual o potencial para América Latina. Parte II. Pacífico Centro y Suroriental. Roma FAO/PNND, SC/82/2: 588 pp.
- DAHL, G. 1971. Los peces del norte de Colombia. Inst. Nal. Rec. Nat. y del ambiente. 391 pp.
- DNP/COLCIENCIAS/CCO. 1980. Plan de desarrollo de las ciencias y las tecnologías del mar en Colombia. Editora Guadalupe. Bogotá - Colombia. 393 pp.
- DNP/CVC/ UNICEF. 1985. Plan de Desarrollo Integral para la Costa Pacífica (PLADEICOP). Editorial Prensa Moderna. Cali-Colombia. 393 pp.
- ESCALLON, C.H. y M. Rodríguez. 1982. Introducción al estudio del ecosistema de mangles en el Parque Nacional Natural Sanquianga Departamento de Nariño. Universidad Nacional de Colombia. Tesis de grado 85 pp.
- GARCÉS, V. y J. García. 1984. Aporte de biomasa y notas ecológicas de un manglar intervenido, Estero Río Limones. Bahía de Buenaventura, Costa Pacífica Colombiana. Universidad del Valle. Tesis de grado.
- GRANELLI, E. y P. Olsson. 1990. Can precipitation falling directly over coastal waters influence phytoplankton biomass accumulation? Abstracts Marine coastal eutrophication. Bologna Italia.

- HERNANDEZ, A. y K. P. Mullen. 1975. Observaciones preliminares sobre la productividad neta en un ecosistema de manglar estuario (Guapi-Colombia). Mem. II. Simp. Lat. Oceanografía Biológica. Universidad de Oriente Cumaná, Venezuela.
- LONDOÑO, F. 1977. Algunos aspectos biológicos de los peces de interés comercial capturados por la flota camarone-  
ra en el Pacífico Colombiano; U.J.T.L. Bogotá. Tesis de grado 98 pp.
- MALDONADO, J y R. Remolina. 1975. Biología de la Anchoqueta Colombiana *Cetengraulis mysticetus* Gunther, 1966. Divulgación Pesquera. INDERENA. Bogotá-Colombia 14 (4-5) 55 pp.
- MARRUGO, A. 1990. Estudio de la contaminación marina por hidrocarburos en el Litoral Pacífico Colombiano. Bo-  
letín Científico CCCP (1): 41-54.
- MARRUGO, A. En prensa. Estudio de la contaminación por hidrocarburos en la Costa Pacífica Colombiana Fase II.  
27 pp.
- MORA, O. 1983. Recursos pelágicos del Pacífico Colombiano. Divulgación Pesquera. INDERENA. Bogotá-Colombia.  
21 (4,5): 1-11.
- PALACIOS, M.A., E.L. Vargas y M.L. de la Pava. 1990. Determinación del aporte de materia orgánica del manglar de  
la zona de Bocagrande. Bol. Cient. CCCP (1): 55-72.
- SALAZAR, O., M.L. de la Pava, E. A. Cabrales y M. A. Palacios. 1990. Impactos ambientales producidos por la explo-  
tación de recursos y manejo integral de la Costa Pacífica Sur Colombiana. Men Sem. Internal. Inv. y Vig.  
Cont. Mar. en el Pacífico Sudeste. Cali-Colombia. 19. pp.