EXPEDICIÓN OCEANO

HAROLD SANTACRUZ MONCAYO

SANTIAGO DE CALI SEPTIEMBRE.2014.

In Memoriam de:

Capitán de Fragata:VITELMO RIVEROS POLANIA
Comandante ARC San Andres

EDGAR ARTUNDUAGA B, Biólogo Marino.

RICARDO ROJAS BELTRAN .Biólogo Marino Profesor.

LUIS ORTIZ BORDA Gestor programa de Biología Marina.

A LOS BIOLOGOS MARINOS

CONSUELO VASQUEZ

JOAQUIN BUITRAGO

MARIO ESTEVEZ

EUGENIO ROCHA

ORLEY MOYA

HORACIO RODRIGUEZ

GERMAN BULA

EFRAIN SAMPER

AUGUSTO SAMPER

JORGE MERCADO

VICTOR MADURO

FERNANDO PEREIRA

PROLOGO

El libro EXPEDICIÓN OCÉANO escrito por el Dr. Harold Santacruz Moncayo es una evocación fidedigna de los albores del estudio científico de los mares en Colombia a través de los cruceros oceanográficos e hidrográficos organizados por la Armada Nacional de Colombia (ARC), los cuales contaron con la participación de la Flota Mercante Grancolombiana, el Instituto Geográfico Agustín Codazz (IGAC) y algunas Universidades, como la Jorge Tadeo Lozano (UJTL) principalmente, que exigía a sus estudiantes la realización de un crucero oceanográfico, como requisito para graduarse.

En el documento se describen detalladamente todas las peripecias de esas primeras expediciones a los dos mares colombianos, en los cuales se trabajó con un espíritu de sacrificio encomiable, dadas las condiciones adversas de la naturaleza, que en muchas ocasiones atentó contra los tripulantes y la ejecución de las operaciones en alta mar, así como con un reconocido rigor académico y científico, tanto de militares como de civiles.

En este trabajo se describe claramente cómo se organizó la exploración hidrográfica y oceanográfica en un país que siempre estuvo de espaldas al mar, el papel que cumplieron las instituciones y

sus protagonistas, en un trabajo conjunto nunca exento de dificultades por lo desconocido del tema y se muestra también cómo del trabajo realizado en Tumaco en 1965 surgió la primera carta náutica del país que se publicó en 1971 por el IGAC.

En el texto se diferencian las características de los cruceros realizados en el Caribe y el Pacífico colombiano. Posterior al crucero en el litoral Caribe, se hizo el primero oceanográfico en San Andrés, Providencia y los cayos adyacentes, el cual se relata admirablemente y se complementa con una reseña histórica del archipiélago complementada con una descripción de su naturaleza y la riqueza en recursos naturales.

Luego de San Andrés se plantearon y realizaron los cruceros en el Pacífico con la participación de las Universidades Nacional, Tadeo y del Valle, así como el INDERENA. Al igual que en San Andrés, se hace una descripción detallada de la ensenada de Tumaco y de sus orígenes, historia, su riqueza como gran estuario, su descripción geográfica y su gran potencial en recursos pesqueros.

En estos cruceros el papel de Harold Santacruz fue determinante para llevarlos a cabo felizmente por su compromiso y dedicación, así como por su capacidad de interactuar con todos, lo que le permitió alcanzar entre sus colegas y discípulos, un reconocimiento a su labor como formador del recurso humano en el sector marino, tanto en la Armada como en la UJTL, donde fue mi profesor de Oceanografía Química en 1973 en Cartagena en el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH).

Ivan Rey Carrasco

Decano Facultad de Ciencias del Mar

Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

Comentarios

Atreverse... esa es la palabra... Felicitaciones a Harold, ser constante es virtud de pocos.

Escribir y contar es maravilloso y estimula la memoria de quienes te acompañamos. Mis citas son solo la alegría de leerte.

Seguramente en cada uno de los capítulos podríamos colaborar sin faltar... solo quiero decirle a Harold que los civiles mencionados hicieron abrir las instituciones militares... pero también se olvidaron nombres como el de los Almirantes Eduardo Melendez, Gustavo Angel y el otro Efrain Angel que cambio de status de suboficial al obtener su grado en la Tadeo. Recuerdas a Felipe Hakings? El director de la Escuela Nefftali Forero mas tarde Almirante... Su energía era arrolladora... El Teniente de Corbeta Guillermo Paez, con quien montamos y compartí la primera oficina del convenio Tadeo

Miguel Cantillo trajo el macrobrachium rossembergi desde Filipinas con el proyecto CIID Canadá. Me equivoco? Aun se ocupa en la Guajira del alimento, en las salinas encuentra los nauplus y los atesora.

La historia del convenio Tadeo - Escuela Naval es de los mas ricos en la historia porque allí nació el CIOH, la facultad de ingeniería Oceanográfica... Se fortalecio la CCO, ERFEN, CPPP... Plan de desarrollo... Compra de los navíos... Ojo... solo digo que se fortaleció!!! Seminario del Mar.. Recuerdas el primero? Porque por alli pasaron algunos de los pioneros... Me parece que no leí el nombre de Rafael Steer.

Tu cuentas la historia de los civiles dentro de la Armada... Recuerdas a Jaime Hernandez Devia ? Pero la historia de los civiles supera la de los de la Armada, la Tadeo y hasta la Universidad de los Andes...

Horas de trabajo... sentimientos de toda índole,,, los amores entre militares y biólogas... A propósito... no encontré en nombre de Pedro Monsalve, Oceanografo, comandante,,, La Base Naval de Málaga...

Mil gracias por abrir el capitulo... Mil gracias por regalarnos ese imaginario de verdades.. Es sencillamente maravilloso... seguramente cada cual tiene su historia... Un abrazo

Francisco Rodriguez

Mil gracias por el envio de la copia del libro EXPEDICION OCEANO, finamente elaborado por usted. Gracias a Dios participè como estudiante en ese crucero OCEANOGRAFICO DEL CARIBE , y el bautizo del BARCO SAN ANDRES, unidad de nuestra ARMADA NACIONAL. En èl aprendimos muchas cosas, que se narran en el libro . Sinceramente he disfrutado muchisimo esta publicacion . Lo felicito de corazon, ha sido una obra de recordacion inmensurable y que la guardarè como un logro de nuestra ciencias marinas de nuestro Paìs, que servirà de consulta por muchos investigadores del Oceano Marino. Felicitaciones por este documento Historico . Cordial abrazo.

Luis E. Martinez Silva

INTRODUCCION

Esta Historia, contada en este escrito, refleja la realidad de los aconteceres en las Ciencias del Mar en Colombia y sus recursos marinos, es real: la comunidad colombiana, especialmente los Científicos y técnicos que participaron en cada una de las operaciones oceanográficas no deben ser ignorados; una cosa es lo que cuenta la Organización en sus publicaciones: que por ser militar, no realza el valor del trabajo que hicieron los Civiles en sus diferentes quehaceres; los personajes que se documentan algunos viven, pido disculpas si nó menciono a todos ; pero aquellos que conocen la verdad como fueron estas aventuras, recordaran con cariño que el sacrificio realizado en esa época por cumplir con un Sueño: “prospectar el Mar”, dio sus frutos, se creó INDERENA, donde los jóvenes Biólogos trataron de inventariar los recursos marinos y dulceacuícolas; la Armada Nacional realizó una gran proeza, al dar inicio a los estudios oceanográficos en Colombia; después de años de experiencia , finalmente pudo obtener la financiación estatal y modernizar el viejo buque y dotar a las nuevas plataformas de investigación con el instrumental científico necesario para una

excelente competitividad, que hace que los datos sean más precisos y que su grado de confianza este por encima del 90%.

El Comando de la Armada, había decidido crear dentro de su organización un Departamento de Oceanografía e Hidrografía, el Almirante Parra había encomendado al alto mando para buscar un espacio, y el lugar de donde dependería administrativamente.

Uno de los principales hechos que condujo a la creación de la CCO se remonta al año de 1968, cuando la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la UNESCO, propone a los países de la Cuenca del Caribe, realizar un gran programa de investigación científica marina, el cual se denominó Programa de Investigaciones Cooperativas del Caribe y Regiones Adyacentes (CICAR).

Colombia concluyó que era indispensable designar una entidad que coordinara la participación nacional, para el éxito de la campaña científica y a la vez el país se beneficiara de ello, dado el nivel de los investigadores extranjeros que participarían y la infraestructura especializada a utilizar, conocimientos que podrían ser transferidos a la incipiente capacidad que en este campo tenía el país. En este sentido se recomendó que la Armada Nacional asumiera la

coordinación nacional, apoyara con la infraestructura faltante y convertirse en el gestor impulsador del programa a nivel nacional.

Fig.1- Fotografía de Primeros participantes en el Crucero Océano.

Una vez conocidas las recomendaciones del simposio, el Jefe de Operaciones Navales de la Armada Nacional, propuso de conformidad con la Política Marina vigente, promover un mecanismo de coordinación que aglutinara a las entidades públicas y privadas que estuvieran vinculadas al mar o pudieran estarlo en un futuro, visualizándose así el nacimiento de la CCO.

La propuesta fue acogida y se convocó a una reunión, la cual tuvo lugar los primeros días de enero de 1.969; se busco una participación lo mas amplia posible y por tal razón, además de las Universidades Nacional, Jorge Tadeo Lozano, y los Andes, fue invitado el gremio pesquero, la Flota Mercante Gran Colombiana, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi entre otros.

Simultáneamente, paralelo con esta convocatoria, el Comando de la Armada en el proceso de implementación de la citada Política, que rezaba: ¨ La Investigación Científica del Mar y el uso pacífico de sus recursos es el verdadero ejercicio de soberanía en las aguas bajo jurisdicción nacional ¨ , creó la división de Oceanografía y le fijo la función de planear todo lo referente a la participación de la Armada en el CICAR, incluyendo el soporte para la creación de la Comisión Colombiana de Oceanografía. De igual forma creó la Facultad de Oceanografía en la Escuela Naval en Cartagena, sentando las bases para contar con personal capacitado.

En 1981 durante el gobierno del Doctor Julio Cesar Turbay Ayala, la CCO es reestructurada por medio del Decreto 413, ampliando su composición a las necesidades de la época, nombrando Presidente, Vicepresidente y Secretario General; posteriormente, mediante el

Decreto 415 de 1.983 bajo el gobierno del Doctor Belisario Betancur, es reestructurada nuevamente estableciéndose la creación del Consejo Nacional de Oceanografía como máxima autoridad de la Comisión. Sin embargo, la Biología Marina, nunca pudo llegar a estructurar un Plan coherente que la llevase a una proyección de Ministerio del Mar, nos falto un verdadero liderazgo, en la cual la Facultad de Ciencias del Mar pudo haber jugado un papel importante si se hubiese ofrecido un Postgrado en Administración y manejo de las Ciencias del Mar.

Si se compara el desarrollo de la Oceanografía y la Biología marina en Colombia, teniendo casi la misma edad de fundación, se puede observar que la Oceanografía a tenido un verdadero desarrollo tanto en el campo de la implementación de los laboratorios como en los trabajos de investigación, aunque los Oceanógrafos no tienen continuidad como científicos para llegar a un alto mando militar, y en ese caso a los oficiales navales les interesa más la carrera militar que su carrera profesional y muchas veces se retiran de las filas para poder trabajar como civiles. Tal es el caso del Capitán de Navío Jaime Sánchez C, Máster en Oceanografía y el Ingeniero Guillermo Páez quien fuese Máster en Oceanografía Oceánica, con cuyos recursos la

Armada pudo impulsar la Ingeniería de Costas, el estudio de recuperación de playas y Zonas de silencio como estrategia de G.A. Por su lado la Biología Marina contó con un número de profesionales bien calificados, que iniciaron el proceso de la Investigación y hubo muchos trabajos que sirvieron para la Industria pesquera y camaronera, cómo es el caso de los cultivos Marinos en cautiverio, por ejemplo: del Macrobraquium r.[1]que sirvió también para proyectar la creación de la Facultad de Ingeniería Acuícola en la Universidad de Nariño y el desarrollo del cultivo de Camarón en Colombia .Desafortunadamente el gobierno Nacional siempre ha mirado el Campo de las Ciencias del Mar con mucho recelo, y ha faltado que la agremiación de los Biólogos Marinos buscasen unos buenos padrinos en el Senado de la República, desde donde proyectar la creación del Ministerio del Mar .Es posible que la DIMAR podría llegar a esta Meta si los Oficiales Navales no fuesen tan celosos con el trabajo de los Biólogos Marinos , y creasen el cuerpo de Oficiales Oceanógrafos al interior de su institución y que los Civiles compartieran dicha hegemonía.

[1] Martinez Luis E. Cultivo del Macrobraquium R. Inderena Cartagena

ORGANIZACIÓN DE LA HIDROGRAFIA Y LA OCEANOGRAFIA

La Marina Mercante, dependencia de la Armada Nacional, dirigida por el Capitán Agustín Rey Abadía, recibió la instrucción de implementar en su Departamento de Litorales, lo estudios de Hidrografía y Oceanografía; a la par, el Comando de la Armada autorizó a algunos oficiales, realizar estudios en el exterior sobre: Hidrografía con énfasis en Oceanografía, el primero de todos fue Juan Pablo Rayrán a quien le cupo la honra de realizar el Primer estudio Hidrográfico de la Ensenada de Tumaco y la realización de la Primera Carta Hidrográfica de este puerto.

También fueron becarios : Pedro Gutiérrez, Vitelmo Riveros, Gustavo Ángel Mejía, que estudiaron Hidrografía en los EU; y el Capitán Alberto Martínez en la Armada Argentina, y el Teniente de Navío Hernán Orjuela en Brasil, el Teniente de Navío Guillermo Páez .Quien cursara una Maestría en Ingeniería Oceánica en EU.y el suboficial Efrain Angel Cárdenas,hoy Capitan de Navio.

Iniciado el Departamento de Litorales el primer estudio que se planeó fue la carta de aproximación al puerto de Tumaco utilizando el ARC Quindío como plataforma, trabajo que se materializo en dos años.

Al mismo tiempo se organizó la oficina de Oceanografía, para los años de 1968, fue contratado Jaime Hernández Devia quien había realizado estudios en España, y comenzó la organización de la oficina en Bogotá, con la asistencia de Gustavo Ángel Mejía Jefe del Departamento de Litorales, que para esa época era Teniente de Navío. Vista la necesidad de tener un plantel de profesionales, en el campo de la Oceanografía, se autorizo al Teniente de Navío Jaime Sánchez y a Jaime Hernández viajar a EU a cursar una maestría en Oceanografía, tiempo en el cual se contrata a un segundo profesional egresado de España con Estudios de Oceanografía, el cual había participado en Cruceros Oceanográficos y en el procesamiento de datos recolectados en un estudio Oceanográfico, de Islas Canarias. Se contrata a Harold Santacruz y empieza la Planeación de Cruceros Oceanográficos para el Caribe y el Pacífico y para los años 1974 se contrata al Ingeniero: Ricardo Parra quien había estudiado una Maestría en Oceanografía.

El Comando de la Armada había iniciado gestiones con la Armada de EU para la sesión de un buque Oceanográfico, que fuese utilizado como plataforma de investigación en Colombia. La Armada Nacional recibe de EU un Dragaminas que había sido descontinuado como tal y

que con algunas reformas podría implementarse como buque Oceanográfico.

El Buque llega a Colombia y es comandado por el entonces Capitán de Corbeta Juan Pablo Rayrán; en Cartagena es acondicionado y asignado su tripulación: un Capitán de Corbeta como ingeniero del barco, un Teniente de Corbeta como segundo Oficial, y su marinería completa.

La recién creada oficina de Oceanografía inicia la planeación de un crucero en el sector de las Islas de San Andrés y Providencia, ya que el alto mando había decidido bautizar la nueva plataforma de investigación con el nombre de ARC 151 San Andrés, en honor de las Islas Colombianas

Por los años 1968 la Universidad Jorge Tadeo Lozano había suscrito un Convenio con la Armada Nacional: con el propósito que la Escuela Naval Almirante Padilla pudiese establecer en su estructura Académica la carrera de Oceanografía y la Universidad complementar los estudios de Biología Marina en Cartagena, para lo cual se utilizará la infraestructura de la Escuela Naval.

Para este propósito la Universidad contrato Profesionales de Biología Marina, egresados de Francia ,Dr.Francisco Rodríguez ;un Mexicano Dr. Luis Villalobos ,Dr Fernando Cervigón de Venezuela, Hernando Lozano y Ricardo Rojas B. Hernando Quiroz y la Escuela Naval contrato al Peruano, Ingeniero Pesquero Cesar Vargas Fucheau , especializado en Oceanografía en España.

En el año de 1969 la Escuela Naval contaba ya con cuatro tenientes alumnos de Oceanografía: Ernesto Cajiao, Pedro Monsalve, Rubén Combariza y Rafael. Steer, quienes en lo futuro serían el apoyo profesional de la oceanografía. Quiénes participaron en el bautizo del ARC San Andrés.

Bogotá inició contactos con las entidades de la recién formada CCO para la participación en el Primer Crucero Oceanográfico; que se realizaría en los alrededores de San Andrés Islas. Cada Entidad participaría con Profesionales del área, Biólogos, Meteorólogos, Geólogos, profesores de la Escuela Naval y J.T.Lozano y como auxiliares de Investigación los alumnos de la Universidad J.T.Lozano en Cartagena y los Oficiales de Oceanografía de la Escuela Naval.

Los Primeros participantes de los cruceros en el año 1969 fueron:

Consuelo Vásquez, Víctor Maduro, Luis Edo. Del Real, Jaime Barragán, Efraín Samper, Bernardo Herazo, Joel Noreña y Luis E. Martínez Silva. Y Efraín Ángel Cárdenas.Sub-oficial Armada nacional

La Universidad J.T.Lozano-Facultad de Ciencias del Mar, establecía como requisito para graduarse de Biólogo Marino: haber participado en un crucero oceanográfico; razón por la cual, los alumnos que cursaban último año en Cartagena o estaban haciendo su tesis, procuraban participar en alguno de los cruceros que la DIMAR organizaba.

Para San Andres Islas el primer grupo de aspirantes se embarcaron en los muelles de la Base naval de Cartagena y realizaron un primer crucero en la costa Atlantica entre turbo y Cartagena para luego realizar el viaje a la Isla de San Andres; la trayectoria no fue muy grata que digamos, sumado al frecuente bamboleo del barco, estaba la falta de aire acondicionado en los laboratorios y en los camarotes; el viaje debió ser un purgatorio para algunos y para otros la única forma de adelgazar durante los seis días de trabajo.

LA CARTA DE APROXIMACION A TUMACO.

En 1965 se dio a conocer por parte de la Dirección de Marina Mercante, el primer Plan de Cartografía Náutica Nacional, siendo este el punto de partida para el desarrollo del actual Programa de Hidrografía y Oceanografía. En el año de 1968 se creó la División de Hidrografía en la Dirección de Marina Mercante, dependencia del Comando de la Armada, en Bogotá y desde allí se coordinaba con la Universidad Nacional para que ingenieros civiles y estudiantes de ingeniería se vincularan participando activamente en el primer levantamiento, para la Carta Náutica Col 101 Aproximación al Puerto de Tumaco, el cual se realizó a bordo del buque hidrográfico ARC "QUINDIO" en el año de 1968.

Igualmente se obtuvo el apoyo del Instituto Geodésico Interamericano y el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", para llevar a cabo el proceso de compilación cartográfica y se publicó la primera carta náutica colombiana en 1971. Seguida de ésta se publicaron las cartas Col 100 - Puerto Interior de Tumaco, Col 200 - Puerto Interior de San Andrés, Col 201 y la Col 261- correspondiente a la Bahía de

Cartagena, ésta última, levantada por Puertos de Colombia y cartografiada por el I.A.G.S. y el I.G.A.C (1972).

La Tripulación del ARC Quindío (1968) estaba lista para zarpar rumbo a la ensenada de Tumaco, estaría bajo el mando del Capitán de Corbeta Juan Pablo Rayrán, quien desde la oficina de Bogotá había trabajado en el planeamiento de esta campaña Hidrográfica. La Fuerza Naval del Atlántico había dado autorización para el Zarpe del buque con tres oficiales, y diez marineros y tres auxiliares de Hidrografía.

El viaje de Cartagena a Tumaco fue bastante cómodo, por esa época el Pacifico siempre se mantenía en calma, así que las operaciones navales que se realizarían a bordo del buque no tendrían riesgo alguna para la obtención de los datos.

Lo primero que realizaron los auxiliares de trabajo, fue la actualización de los puntos geodésicos en tierra, buscando los lugares donde se ubicaban y desde allí trasladando dichos puntos para la marcación del buque o del bote registrador.

La operación consistía en la lectura simultánea de la Batimetría desde el buque navegando en línea horizontal y líneas verticales hacia la

costa, desde donde dos observadores ubicados en tierra marcaban con Teodolitos los ángulos de observación de cada lectura Batimétrica cada tres minutos. Desde el barco se hacia señales de luces, registrando la ruta que marcaba el buque cada tres minutos, y a bordo del mismo se marcaba sobre una planilla la posición y la profundidad de la zona marcada por la ecosonda.

Esto se realizaba en la zona donde el ARC Quindío podía navegar sin peligro de encallamiento; cuando las condiciones no lo permitían debido a la baja profundidad, se utilizaba un bote provisto de una banderola, en el cual se instalaba una Ecosonda portátil; los registros se efectuaban con el mismo tipo de instrucción, colocando la mira del Teodolito en la Proa de el bote y midiendo el Angulo que formaba con respecto a su ruta de navegación. La Banderola se utilizaba para indicar cada lectura del ecosonda en un determinado punto.

Tras un tiempo de seis meses, la tripulación del buque realizo el levantamiento Hidrográfico y en tiempo de unos 30 días se hicieron observaciones y mediciones geodésicas en la línea de costa con marea alta y baja.

Posteriormente, se trasladó los datos a la oficina de Bogotá donde sobre una carta Geodésica, se volcaron todos los datos observados, señalando las posiciones observadas con sus respectivas profundidades. A cada punto le correspondía una sola y única lectura de ecosonda, lo cual se señalaba en la carta en metros de Profundidad, ya que las cartas Hidrográficas Americanas lo hacen en Brazas.

Una vez que se colocaron todas las observaciones sobre la carta (papel Mantequilla) se tomaron los puntos de igual profundidad para marcar las isolíneas de 5mts 10mts, 20 mts, 30mts, 50mts, 100mts

Las isolíneas quedaron marcadas en el papel dibujando la estructura submarina que tendría el mar en dicha zona, de esta manera se conocía, porqué lugares podrían navegar un barco que quería entrar al puerto de Tumaco, en especial los Petroleros que cargarían el Petróleo en la zona del Oleoducto Transandino.

En 1971 se publico en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi la Primera carta de aproximación de Tumaco y posteriormente la del puerto interno. Es de anotar que en la carta se colocaba la estructura

del suelo submarino, arenoso, limoso, rocoso, coralino a manera de orientación para los barcos comerciales, pesqueros.

La misión encomendada al Servicio Hidrográfico Colombiano, es la de obtener y divulgar la información requerida para la seguridad de la navegación y el desarrollo de otras actividades marítimas en aguas jurisdiccionales o en zonas donde lo demande el Estado Colombiano. Es muy oportuno anotar que las publicaciones del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas C.I.O.H., cumplen con las normas de la Organización Hidrográfica Internacional OHI, que estandarizan a nivel mundial la calidad requerida para esta clase de productos.[2]

Esta misión se cumple con el desarrollo de cinco tareas que son: la ejecución del Plan de Cartografía Náutica Nacional (PCNN); el apoyo al Servicio de Señalización Marítima, en cuanto a recomendaciones, localización y posicionamiento de ayudas a la navegación; la contribución con el desarrollo nacional e institucional, mediante la realización de estudios batimétricos con diversos fines científicos, económicos y/o educativos y la elaboración y divulgación de

[2] Tomado deDIMAR Investigaciones Hidrográficas

publicaciones marítimas como derroteros, cartas de navegación, avisos a los navegantes y finalmente el mantenimiento y actualización del conocimiento geográfico submarino de Colombia y su toponimia en los mares.

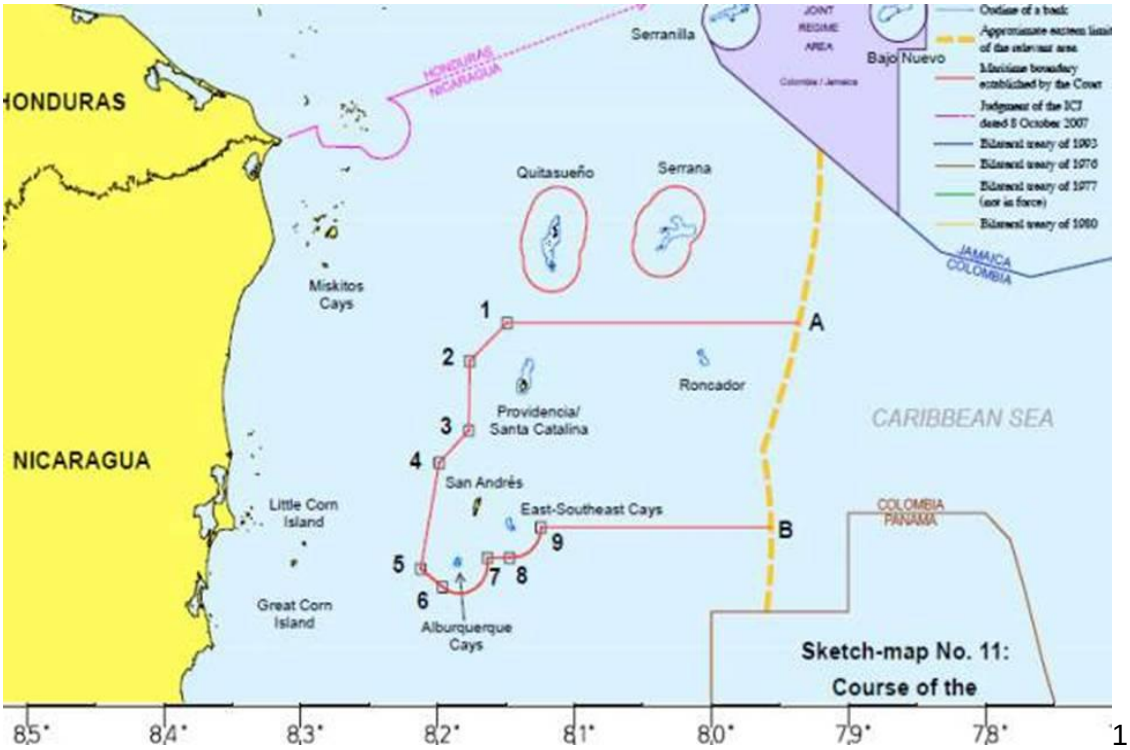
En relación a equipamiento, los primeros hidrógrafos usaron sistemas de posicionamiento como el sextante, los teodolitos Warren, Wild T05 y de posicionamiento electrónico el Raydist, el Rhoteta y los DMU del Norte; equipos de profundidad como la ecosonda 723 y 719 Raytheon

EXPEDICION SAN ANDRES

Una vez que el buque fue alistado, se busco la parte Logística para iniciar la expedición San Andrés, los equipos que habían sido comprados en EU ,fueron instalados en el laboratorio, las botellas Nansen equipadas con porta- termómetros, los Termómetros, los batitermógrafos, la cristalería para análisis químico de: Salinidad, Oxígeno, Nitratos y Fosfatos; las redes para Plancton y Fitoplancton

La plataforma de Investigación, un buque barreminas: poseía: propulsión asistida por dos Hélices que le daban gran estabilidad y fuerza; dos cubiertas desde donde se podían hacer las observaciones

oceanográficas: en la cubierta superior, existía un espacio donde se había acondicionado el cuarto de los científicos, con capacidad para once personas (literas) y un mesón de 1x2, 50 ms. para trabajo; en su interior se disponía de aire acondicionado y una ducha para dos personas y dos baños. En esta cubierta se encontraba empotrado un malacate o winche que serviría para el lanzamiento de las botellas Nansen y redes de pesca de Plancton a través de una pluma provista de una polea; a este malacate se le enrollo un cable oceanográfico de 3000mts de longitud de.5 mm de diámetro



1.-

Mapa-1-Ubicación del Archipiélago de San Andrés. Tomado de DIMAR.

Sobre esta misma cubierta hacia Proa, se ubicaba el camarote del Comandante con su respectiva oficina y baño .El puente de mando, se ubicaba en la parte superior de éste y allí se encontraba el sistema de navegación, el timón de mando y las mesas de ploteo, el girocompás y los ecosondas.

En la cubierta número dos, en Proa estaban ubicados los 4 camarotes de los oficiales, con sus respectivos baños, a la entrada se ubicaba la sala comedor y continuaba un pasillo la cocina, la enfermería, hacia la Popa se ubicaba: el laboratorio Oceanográfico con aireación externa y la plataforma de trabajo para lanzamiento de redes y batitermógrafos

En la cubierta tres, se ubicaban los camarotes de la Tripulación, donde se alojaba la marinería y los alumnos civiles; disponía de un almacén de víveres y un cuarto refrigerado, la sala de maquinas y hacia la proa un cuarto de almacén y cadenas de anclaje.

La Comisión Colombiana de Oceanografía se reunió en Bogotá con el Propósito de invitar a los profesionales de las entidades que tenían que ver con las Ciencias del Mar, a participar en el primer crucero que se pretendía realizar en San Andrés, a lo cual acudieron los representantes de: la Universidad Nacional, Inderena, U. J.T Lozano,

Instituto de Meteorología, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Flota Mercante Gran Colombiana, Ingeominas y la Armada

Fig.2. Fotografía de Johnny Kay

La Tripulación partiría de Cartagena aTurbo inicialmente se trabajaría en el litoral Atlantico y luego viajaría a San Andrés Isla, donde se realizaría el Bautizo del Buque con la Presencia del Señor Presidente, Dr. Carlos Lleras Restrepo, el Comandante de La Armada Vicealmirante Jaime Parra Ramírez y los miembros de la CCO y las autoridades Civiles de La Isla.

Zarpo de Cartagena el buque con gran entusiasmo: serian diez días de navegación .incluido el viaje a San Andrés; el plantel de Científicos lo conformaban: Dr. Alejandro Villalobos Mexicano Profesor de la Universidad Jorge Tadeo Lozano. Dr. Cesar Vargas Fucheau profesor de la Escuela Naval, Facultad de Oceanografía de nacionalidad

peruana; Dr. Francisco Rodríguez, Dr. Harold Santacruz, los cuatro oficiales estudiantes de Oceanografía TF.Ernesto CajiaoTF.Pedro Monsalve TC.Robert Steer, TC Ruben Combariza y seis estudiantes de la Universidad J.T Lozano, Consuelo Vásquez(Qed), Víctor Maduro(Qed), Luis Edo. Del Real, Jaime Barragán, Efraín Samper(Qed), Bernardo Herazo, Joel Noreña y Luis E. Martínez Silva. Y Efraín Ángel Cárdenas.Sub-oficial Armada Nacional ; era la prueba magna para los profesionales Civiles, ya que el mar Caribe después de salir de Cartagena se presenta agitado en sus aguas y con un fuerte oleaje, muchos de ellos no se presentaron al Almuerzo y a la Cena, estaban mareados.

Un día antes de la Llegada a puerto, se procedió al enlucimiento de la nave, el buque fue lavado y pintado de color gris, en todas sus estructuras a fin de que luciera hermoso el día de su bautizo .Ese día ya descansaron los Civiles que habían sufrido mareo se procedió a probar el winche y el cable oceanográfico, realizando una simulación, se bajo a 200 metros de profundidad dos botellas Nansen. El winche era muy lento para desenroscar y enrollar la guaya o cable oceanográfico, pues era de subir carga al buque, por lo que sus

revoluciones no daban velocidad. La prueba fue superada y estaba listo para trabajar.

En el arribo a la Isla de San Andrés, observamos la pericia del Capitán Rairan para sortear los cayos, enormes formaciones de Coral que impedían la navegación normal, hasta llegar a un canal que permite la entrada al puerto. Observar ese paisaje hermoso, desconocido para la mayoría de los tripulantes y personal de pasajeros, producía en nosotros sorpresas, sus aguas tranquilas y transparentes permitían visualizar el fondo coralino de peces de múltiples colores y los Delfines, que bailando alrededor del buque, parecía que escoltaban al buque y nos deleitaban con sus saltos y piruetas.

Las cámaras fotográficas agotaron los rollos, pues todos queríamos disponer de un recuerdo de esta travesía y mostrar a nuestro regreso la belleza de esta Isla y su mar multicolor vista desde el buque Oceanográfico.

La ceremonia de Bautizo estuvo magnifica, el buque en sus dos cubiertas estaba atascado de invitados, los directivos de DIMAR, el Alto mando Militar, las autoridades locales y nosotros el personal de oceanografía .El Wisky estuvo presente a la hora de el brindis, la

tripulación y los participantes se pusieron alegres; esperando que pasados dos días nuevamente el buque zarparía hacia las otras Islas para iniciar el crucero exploratorio.

La tripulación dispuso de dos días libres para recorrer la Isla y salir de compras por los almacenes, ir a playa y por la noche asistir al Casino, donde se podía bailar con algunas jóvenes que visitaban el buque. En ese tiempo, los habitantes de San Andrés no eran desconfiados, nos entendíamos con ellos en su lenguaje, la Isla estaba poblada por numerosos extranjeros, en su mayoría Árabes que se dedicaban a la oferta de Productos electrodomésticos, importados a la Isla a bajo precio, lo que llamaba la atención a la población del interior del País, para viajar a la Isla, pasar unas agradables vacaciones y comercializar.

La expedición fue dirigida por el Capitán de Corbeta Juan Pablo Rairan, porque entre los científicos participantes no había consenso de de quien podría ser el director Científico: los biólogos querían fuese el Dr., Villalobos, quien era de Nacionalidad Mexicana y no pertenecía a la CCO o a la Armada Nacional, o no era empleado de DIMAR .Ya con este salvamento, se inicio frente a San Andrés: la primera estación, había una profundidad de 1500 metros en el canal de

navegación y se muestrearía hasta mil metros ,dado que esta zona coralina es muy peligrosa para navegar, pudiendo derivar el buque y encallar

Los biólogos, aun mareados, caminaban con la red sobre la cubierta superior, desde donde se había colocado una pasteca para el lanzamiento por Popa. De la tripulación civil más de un 60% permanecía mareada, y cuando el barco paraba en una estación Oceanográfica, salían de sus camarotes aturdidos, a observar la faena de pesca con las redes de arrastre.

La red se fijo al Winche y se procedió antes de parar el buque a un arrastre de diez minutos, a baja velocidad. Fue izada lentamente y su contenido lavado con agua de mar antes de sacar el frasco que contenía la muestra de Fitoplancton; fue observado a trasluz, mirando pequeñas partículas que se movían y un contenido de color amarillo verdoso, se preservaron con formol al 5% y almacenadas para ser observadas al Microscopio posteriormente. De igual manera se lanzó la red de Zooplancton durante 10 minutos, se procedió a capturarla y lavarla, su contenido un líquido de color marrón claro, dejaba entrever la presencia de micro-organismos que se movían en el interior del frasco, no eran muy abundantes pero si se diferenciaban unos de

otros. La muestra fue preservada en formol al 10% y almacenada para su posterior examen.

Después de corroborar los datos climatológicos, de velocidad de viento, dirección, se procedió a parar máquinas para iniciar la estación oceanográfica, un marinero entrenado, tomo el Batitermógrafo y fue enganchado a la cuerda del winche ,para ser lanzado por estribor, sé colocó la placa de registro y se lanzo a 250 ms ; luego de pasados cinco minutos de atempera miento en el agua fue izado y se extrajo de él la placa dorada y colocada en una Grilla o Visor, donde se podía observar la variación de la temperatura con la profundidad.la gráfica era muy nítida y en ella se podía mirar la termoclina y la capa profunda. Con estos datos, el oceanógrafo de turno realizó la distribución de las botellas Nansen. Colocando las más profundas en primer lugar a mil metros, otra a quinientos metros, luego otra a doscientos cincuenta, a doscientos metros, cien metros, setenta y cinco metros, cincuenta metros, treinta metros, veinte metros, diez metros y a cero metros o sea a nivel de superficie.

Tardamos una hora en el lanzamiento de las botellas, dado la escasa velocidad del winche o malacate y otra hora y media en la subida, cada botella fue extraída y montada en el panel de botellas, para

extraer el agua de mar que habían tomado a cada nivel de profundidad, La primera muestra en ser tomada era la de Oxígeno, en una botella de cristal transparente ,llamadas botellas Winkler, estas se fijaban inmediatamente con dos reactivos y se almacenaban para su posterior análisis en tierra .Seguidamente se tomaba la muestra de agua de salinidad ,la cual se almacenaba en una botella de cristal de 250 cc. De cierre hermético, y que era analizada en el Salinómetro portátil. Otra muestra de agua se recogía para análisis de Nitratos y Fosfatos, se almacenaba en frascos plásticos de 250ml.para su análisis en Cartagena.

Después de quince minutos a bordo del buque se llegó a otra Isla famosa por sus playas y Coco: Johnny Cay. Playas de arena blanca que abrazan el verdor de las palmeras; bajo ellas una sombra fresca en la cual se prueban exquisitas mojarras fritas con plátano y deliciosos cocteles.

La playa es perfecta para caminar hasta darle la vuelta a la isla. En algunas áreas sobresalen exóticas formaciones coralinas que hacen unos hermosos pozos de agua que reflejan el cielo azul, hasta fundirse con el mar mismo.

Frente a Isla Providencia se realizó una segunda estación Oceanográfica de poca profundidad, de igual manera los datos fueron extraídos del mar y archivados en libretas para su posterior graficacion y análisis

Posteriormente, el comandante del buque permitió desembarcar a la Isla para conocer su hábitat por parte de Biólogos y la Tripulación, el buque se anclo a prudente distancia y desde allí se procedió al desembarco, en el bote salvavidas y de este mediante un cable a tierra .Se organizó una caminata alrededor de la Isla que fue ganada por un Químico de la Universidad Nacional y en segundo lugar llegaron el Sargento Efraín Ángel ,que era estudiante de Biología Marina en aquel entonces y Harold Santacruz y en cuarto lugar Efraín Samper.

Providencia es de relieve de colinas con elevaciones hasta de 350 m sobre el nivel del mar, como el alto Pik en la parte central de la isla. Santa Catalina, separada de la anterior por un canal de 150 m de ancho, es relativamente quebrada y su altura máxima es de 133 m sobre el nivel del mar; los cayos son pequeños afloramientos de arrecifes coralinos formados principalmente por arenas calcáreas, algunas veces con vegetación de cocoteros y yerbas altas. La isla de

Providencia cuenta con un embalse construido en el sector de Fresh Water Bay.

Luego en la noche navegamos rumbo a Quitasueño y Serrana allí tratamos de realizar una tercera estación oceanográfica, pero las condiciones de mar y la lentitud del malacate impidieron que se continuara, El winche se trabó, se recalentó al tratar de subir el cable con las botellas y fue necesario que la tripulación izara el cable a mano y lo enrollara en el malacate. El comandante ante esta avería decidió suspender la operación y esperó a que amaneciera para realizar otra maniobra de desembarco. Serrana es una isla no habitada Fue algo sorpresivo y maravilloso, miles de Gaviotas, Alcatraces, anidaban en tierra y acomodaban sus nidos en la arena con algunas pajas. El personal que desembarcó en la Isla, deambulaba por aquí y por allá, tratando de no pisar los nidos que estaban en el suelo y en muchos casos espantando a los pájaros que defendían sus nidos de los invasores. La Isla, permite desarrollo de vida debido a que esta unos metros por encima del nivel de marea, se observan: Icacos, matorrales, abundante Guano producido por las aves, y bajo las playas coralinas se ven los peces de colores y algunas estrellas de mar.

Con la pérdida del winche, el comandante decidió suspender la operación, visitamos a Isla Serrana observamos a Roncador ,una Isla que apenas luce su coral y arena cuando la marea baja, después de permanecer algún tiempo alrededor de las Islas regresamos a Cartagena.

RESEÑA HISTORICA DE SAN ANDRES

Al hacer mención del ARC San Andrés, es necesario enfatizar en la Historia de las Islas, en primer lugar porque como Colombianos debemos hacer soberanía sobre nuestras tierras insulares y en segundo lugar porque nuestro buque Pionero de la Oceanografía tomo este nombre.

Aprendí de Everardo Cortez[3] que: la Historia se escribe por la Sucesión de Sucesos, Sucedidos Sucesivamente, y quien escribe el primer documento es mencionado en el resto de los que escriben. Así que me he basado en los relatos escritos de otros autores. En el año de 1510 España toma posesión de las islas que estaban en manos de Holandeses e Ingleses, en 1538 pertenecen y forman parte de la

[3] Cortez Everardo 1963 Definición de la Historia.

audiencia de Panamá, en 1544 hacen parte de la capitanía de *Guatemala y Nicaragua*, en el año de 1563 pertenecen a la provincia de Panamá; a partir de esta época y hasta principios del siglo XIX (1803) las islas son tomadas por *ingleses y holandeses* para finalmente ser recuperadas por *España*.

En 1821 Francisco de Paula Santander defiende la soberanía de Colombia sobre San Andrés y Providencia. El *23 de junio de 1822* se izó por primera vez la bandera Colombiana en el Fuerte de La Libertad y se declaró públicamente la adquisición de las islas a la *República de Colombia*. [4]

Al embrujo del paisaje, de sus playas de fina arena blanca y sus aguas cristalinas se suma la cordialidad de sus habitantes, producto de una mezcla centenaria de inmigrantes de diversa procedencia: *Puritanos ingleses, colonos holandeses, españoles, esclavos, piratas y árabes* (estos llegaron a partir de 1853, cuando se declaró puerto libre).

Aunque Colombia tiene varias docenas en ambos océanos, cuando aquí se habla de *"las Islas"*, suele tratarse de San Andrés, **Providencia** y Santa Catalina. Aparte de detentar superlativamente la

[4] Transcripción hecha de Colombia Link, Islas de San Andrés.

proverbial belleza de las caribeñas, fueron escenario del más extenso "libro de aventuras" imaginable. Están situadas al Noroeste, muy lejos de la geografía nacional (a más de 800 Kms. de Urabá), frente a las costas de *Nicaragua*. Sé trata de islas muy distintas entre si. San Andrés es bajo y bien protegido, aunque tiene un pintoresco sector elevado - *La Loma* -, donde se asienta la comunidad más raizal

Fig.3- Fotografía de Isla San Andrés .Tomada de Colombia Link.

Es de origen coralino y está rodeada por una barrera de arrecifes, blanquísimos cayos y un mar de incomparables colores. Bulliciosa y muy animada, recargada de tiendas y almacenes, no dispone de amplias fuentes de agua dulce (el consumo humano depende en buena parte de plantas desalinadoras). Tiene una extensión de 26

Kms. cuadrados, casi totalmente cubierta por cocoteros; y una longitud (en forma de caballo de mar) de 12,5 kilómetros. Su vida económica está en el turismo y el comercio, los servicios relacionados con éstos y la burocracia. La belleza natural contrasta con la arquitectura reciente, de pésima calidad promedio, y con un urbanismo desordenado y carente de gracia.

El Archipiélago de San Andrés es muy rico en pesca, sobre todo en Langosta, en la zona norte, donde ahora le ha limitado su posesión la Corte Internacional de la Haya, para ceder a las pretensiones de Nicaragua. La opinión generalizada es que aunque se logró el reconocimiento de la soberanía sobre los cayos, se afecta una zona importante del mar territorial en la que se encuentra el 80 por ciento de la riqueza para la pesca y donde Nicaragua, posiblemente, realizará explotación de hidrocarburos.

Fig.4- Fotografías de la actividad pesquera en San Andrés Islas. Tomada de Rev. Semana Abril 2014.

La Republica de Colombia posee una extensión aproximada de 892.000Kilómetros cuadrados de aguas marinas, de los cuales el Archipiélago con su mar territorial de 300.000 km2 lo que representa el 34% del territorio marino del país. Sin embargo, a pesar de contar con todo este privilegio en materia de jurisdicción marina, en Colombia, el sector pesquero no ha tenido la debida atención. En el periodo 2000-2007, la actividad pesquera aportó el 0,2% al PIB total del país y en departamento de San Andrés y Providencia el 2,3% del PIB departamental. Del total exportado por el país entre 2000 y 2009 (213.375 millones de dólares) solo el 0,7% fue por concepto de peces, crustáceos y moluscos, mientras del total de las exportaciones del

archipiélago en el mismo período (50 millones de dólares), el 82,9% correspondieron a peces, crustáceos y moluscos (Anexo 4).

Es así como dentro del área marina que encierran los arrecifes y las aguas costeras de las Islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, sólo estará permitida la extracción del recurso pesquero por parte de pescadores artesanales y de mera subsistencia, así como para investigación científica y deportiva. Para el fomento y modernización hay exenciones a la importación de maquinaria para la adquisición de bienes destinados a la actividad pesquera.

La pesca en el Archipiélago se realiza de manera artesanal e industrial dirigida a la extracción de especies de arrecifes, como la langosta, el caracol de pala y peces: como pargos, meros, chernas, sierras, jureles, dorado, atunes y barracudas, entre otras. Esto contribuye al ingreso de divisas, genera empleo y da seguridad alimentaria a los habitantes de estas islas. En el período 2000-2009, ingresaron al país cerca de 50 millones de dólares por concepto de productos extraídos en la zona territorial marina de este archipiélago, de los cuales el 78% los aportó la exportación de langostas congeladas

La pesca industrial tiene 28 embarcaciones autorizadas para la pesca de langosta y 37 para la pesca blanca. Los permisos los tienen entidades privadas colombianas que contratan barcos de banderas extranjeras y traen personal del interior del continente colombiano o de otras islas para trabajar, durante tres meses, en esos barcos. La producción de la pesca industrial se vende casi en su totalidad en el mercado externo.

La pesca artesanal la realiza un porcentaje pequeño de la población isleña para el mercado local y el autoconsumo. Esta actividad es desarrollada por aproximadamente 740 pescadores (538 en San Andrés y 202 en Providencia y Santa Catalina), según registros en el 2009 de la Secretaría de Agricultura y Pesca de la Gobernación departamental, que combinan la pesca con la agricultura. Estos pescadores laboran en forma independientes, aunque están organizados en cuatro asociaciones y tres cooperativas.

“El 95% de langostas espinosas que exporta nuestro país provienen del archipiélago, y ahora con la disposición del Tribunal de la Haya, habrá un decrecimiento, más precisamente vamos a perder el 70% de la producción que sale de esa zona norte donde está ubicado el Banco

Luna Verde", por otro lado habrá una disminución en la cuota de la captura de pesca blanca, base de sustento de los Isleños.

En el estudio Geografía económica del Archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina se describe:" El archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, ubicado en el sur occidente del Mar Caribe, posee un ecosistema de gran riqueza ambiental por la biodiversidad de organismos marinos y terrestres que lo habitan. La economía gira alrededor de las actividades relacionadas con el turismo, el comercio y la pesca. Hay un gran potencial, sin embargo, los problemas ecológicos, la alta densidad de población y el aumento de la pobreza hacen que las actividades económicas productivas solo garanticen una limitada oferta pesquera, algunos productos agrícolas para autoconsumo y un turismo basado en la oferta de su medio ecosistémico y etnocultural que no ha sido explotado en su totalidad, pero bien manejados pueden ser fuente de mayor bienestar para sus habitantes"[5].

[5] Maria Aguilera Díaz: GEOGRAFÍA ECONÓMICA DEL ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA Cartagena 2010

En cambio, la Vieja Providencia - que por cierto aparece hoy en segundo plano cuando históricamente fue el centro del Archipiélago -, es una isla un poco más pequeña, de origen volcánico, muy montañosa y con fuentes naturales de agua, por lo cual tiene vocación agrícola y ganadera. Antiguamente fue famosa por la calidad de su fibra de algodón y por el cultivo de cítricos. Sus habitantes son una rara mezcla de marinos- montañeses, poco interesados en el comercio o en el turismo masivo: desean preservar un hábitat apacible y provinciano, como hasta hoy. La población misma está muy desconcentrada en pequeños poblados y diseminada por toda la isla. Providencia está separada de *Santa Catalina* apenas por un estrecho canal. Cuenta con playas no muy grandes y un gran arrecife que segmenta una zona de mar de extraordinaria transparencia, muy apetecido para el buceo.

Los nombres y las tradiciones principales en ambas islas provienen del inglés antillano, que es la lengua de sus habitantes, más emparentados con *Jamaica o Islas Caimán* que con el continente.

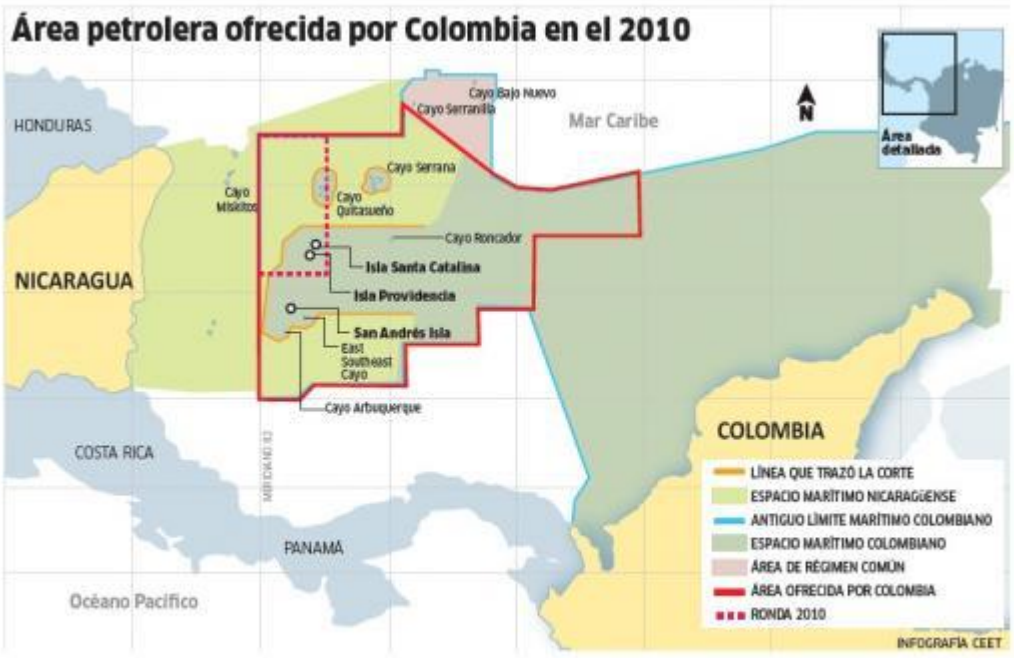


Fig. 5-Mapa de presencia Petrolera de Colombia en el Archipiélago de San Andres. Rev. semana.

Pero no siempre fue así. Las Islas fueron españolas desde los albores del siglo XVI, y pronto sufrieron abandonos y ocupaciones sucesivas: varias veces las tomaron súbditos ingleses, formalmente a nombre de la Corona o como base clandestina para las actividades corsarias. Francis Drake, por ejemplo, merodeó por la zona en el siglo XVI. Un siglo más tarde, *Henry Morgan y Edward Mansfield* (o Mansveldt) Tomaron brevemente las islas en l.660, y luego el segundo de nuevo

en l.670, por un período mayor, durante el cual atacó a Panamá y saqueó a Santa Marta

La Vieja Providencia había sido antes escenario de otra interesante y poco conocida historia, cuando un grupo de nobles puritanos, opositores del régimen absolutista de Carlos I de Inglaterra (el Conde de Warwick, el vizconde Saye y Sele, Lord Brook, John Pym, entre otros), se ocuparon durante los once años del cierre del Parlamento Largo, de fundar y administrar una "*Compañía de Aventureros de Providencia*" que sentó reales en la Isla en l.631, apenas diez años después del desembarco de los peregrinos del "*Mayflower*" y de la fundación de la colonia de Massachusetts.

Esta Compañía, junto con las de Virginia y Saybrook, fueron la base de la estrategia inglesa en América y el germen que resucitó la vieja piratería isabelina contra España, en apoyo a los planes de Cromwell. (El propio Cronwell hizo parte del grupo gestor de la Compañía). Providencia fue por un tiempo, pues, la clave inglesa en las Indias Occidentales, con San Cristopher y Barbados, y aun antes que Jamaica. Entonces llegaron junto a tres centenares de colonos ingleses los primeros esclavos, para sembrar algodón. La experiencia duró apenas una década, puesto que los españoles retomaron

Catalina - después de un intento fallido- en l.641, con una flota expedicionaria despachada desde Cartagena.

Los cambios de dominio no se dieron siempre al mismo tiempo, dado que las islas tuvieron historias separadas en diversas épocas. Al menos una vez fueron holandeses los intrusos. En l.789 la Corona española recuperó por última vez el archipiélago y dejó allí como Gobernador a Thomas O'Neille (su nombre irlandés confunde aun hoy a mucha gente acerca de este período, que se recuerda como de gran estabilidad y progreso.) España concedió no obstante tierras al inglés *Francis Archibold* para mantener una plantación de algodón en Providencia, en función de la cual hubo una última importación de esclavos, origen de gran parte de la población actual.

Ya por el tiempo de la Independencia, las islas cayeron bajo el mando del aventurero francés Louis Aury, quien pretendía anexarlas -vaya usted a saber cómo- a la nuevas Repúblicas de Buenos Aires y Chile. Aury adhirió finalmente a la causa de Bolívar y a la Constitución de Cúcuta. (Este hecho y otro ya referido - en el sentido de que Panamá y la costa Mosquitia centroamericana, más las islas, fueron puestos por la Corona bajo dependencia del Virreinato de Santa Fé en Noviembre de l.803 -, son la razón de que Colombia siga siendo dueña legítima

de las islas, aunque la parte continental de Centroamérica haya tomado después otros rumbos.)

El Archipiélago tuvo una vida muy olvidada y remota durante los primeros ciento cuarenta años de la República. La autonomía que de allí derivó se tradujo en un afianzamiento de la identidad cultural y religiosa, muy ajena al continente. Un logro especialmente meritorio es el grado de educación que alcanzó la comunidad isleña, totalmente alfabeta desde el siglo pasado. Y una ventaja hacia el futuro: haber mantenido estrechos nexos con las demás islas del Caribe angloparlante y con Panamá. Hoy en día el Archipiélago está bajo el mando de un Gobernador de elección popular y goza de un estatuto especial, con ventajas de Puerto Libre en San Andrés - la isla principal -, sistema que desde los años cincuenta se implantó como estrategia para activar las relaciones con el continente.

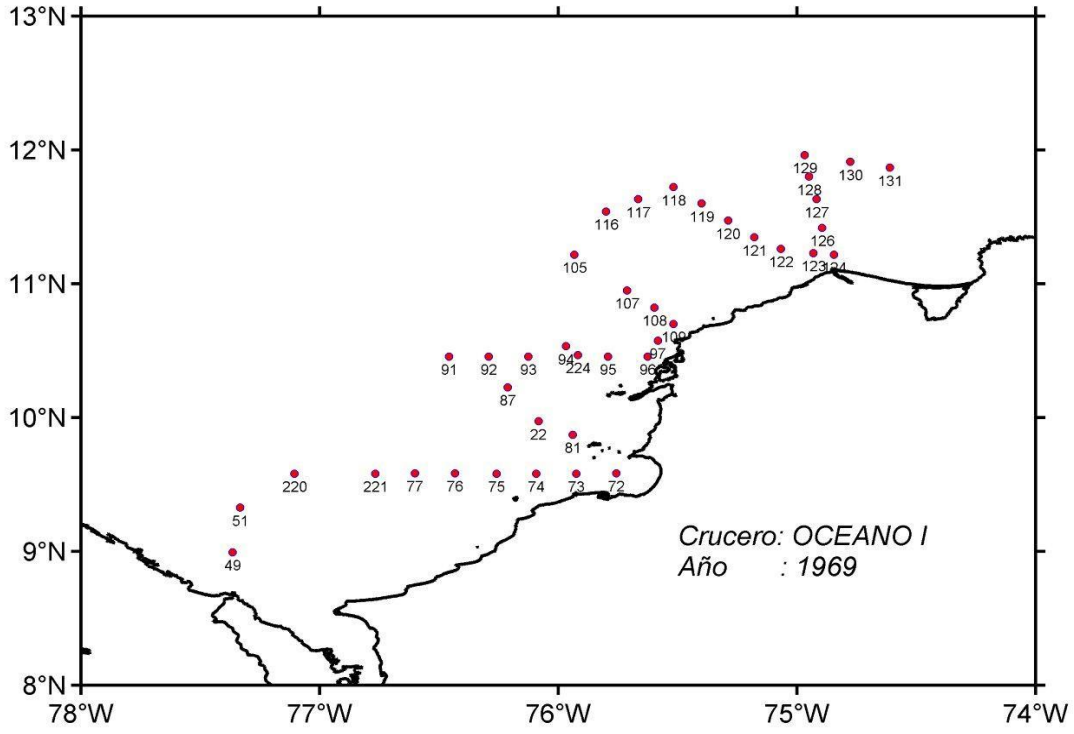
Ello provocó una fuerte inmigración de gentes para atender funciones comerciales y toda suerte de oficios - desde albañiles hasta dependientes de bancos -, lo cual ha venido creando alguna tensión con los antiguos nativos, que ya han quedado en minoría y tienden a la marginalidad. El crecimiento desmedido de la población generó también mucha presión sobre el espacio urbano en West End (poblado

principal de San Andrés), que presenta un panorama de desorden, se necesita que las autoridades de la Isla se interesen más por una planeación tipo POT y así atender la insuficiencia de ciertos servicios y alta congestión vehicular. Las medidas de apertura económica (Puerto Libre) le han hecho perder competitividad, por lo cual se espera que el futuro de las islas se integre en un desarrollo turístico sostenible, que se vuelva a valorizar más su belleza natural, en lugar del interés por las compras, el Gobierno debe legislar una política migratoria muy controlada para evitar la pérdida de Soberanía[6].

[6] Colombia link Historia de San Andrés y Providencia

CRUCEROS OCEANO.Y PACIFICO.

Una vez que el ARC San Andrés fue acondicionado nuevamente, con un winche nuevo y dotado de equipos para análisis de nitratos y fosfatos se programó el crucero Océano .Los cruceros en un comienzo, fueron en su gran mayoría de Oceanografía prospectiva. Ya que la el CIOH carecía de información actualizada y era necesario obtenerla para lograr un estado de predicción que permitiera una descripción acertada de las características oceanográficas del Atlántico, como del Pacífico.



Mapa 2.- Distribución de estaciones oceanográficas.-Crucero Océano

El trabajo abordo es muy dispendioso el Director del crucero divide en tres turnos el trabajo de abordo. Cada turno está dirigido por uno de los coinvestigadores del proyecto y sus auxiliares trabajan en la recolección de datos, análisis de muestras obtenidas y procesamiento de ellas. De tal manera que al finalizar cada turno, el entrante debe conocer lo que ha pasado anteriormente y continuar la labor en las estaciones que le sean asignadas.

¿Cómo se planea un crucero oceanográfico? No es nada fácil, se requiere que seas un profesional de las Ciencias del mar, sea Oceanógrafo físico, Oceanógrafo Químico, Oceanólogo, Biólogo Marino o Geólogo Marino o Hidrógrafo. Ante todo debes tener un conocimiento previo del mar, o de la zona que quieres estudiar; lo cual solo se logra por la indagación de la literatura que exista sobre la zona que has elegido, lo que muchos llaman revisión Bibliográfica. Cuando tienes esta información, debes revisar que cosas están sin descubrir , como por ejemplo: las corrientes marinas de superficie , las corrientes profundas; la climatología marina ,la estructura térmica vertical, las corrientes de marea, las olas y su procedencia, y las interrelaciones de la flora y fauna marinas con las características físico químicas del Océano, etc, etc.

Con toda esta información ahora se selecciona que interesa saber. En este caso como Santacruz, había realizado la tesis en España sobre el Pacífico, conocía la existencia del desplazamiento de aguas de la zona sur (Tumaco) hasta la zona de Panamá. También conocía que frente a Bahía Solano aparecía de vez en cuando agua fría en superficie.

Estos dos temas siempre estuvieron en su mente y por lo tanto con los Biólogos de Inderena y con los miembros de la CCO planearon el primer Crucero Pacífico 1, donde se recolectarían las muestras de Plancton con los Biólogos de la Universidad del Valle y los Químicos de la Universidad Nacional, la recolección y análisis de las muestras de aguay Plancton.

Sobre un mapa del Pacífico, que se llama carta de navegación, se ubicaron los puntos que más interesaba reconocer, tratando siempre que estos puntos tengan cierta coincidencia con el perfil de la costa, en otras palabras que al unirlos entre sí formen una línea perpendicular con la costa .Las estaciones se enumeran secuencialmente y se revisa la batimetría de la zona, para saber hasta que profundidad se podrá trabajar.

Lo más hermoso es cuando se navega en el Pacífico, su pasividad, ese mar tan tranquilo y la profundidad de ese color azul, motivan a trabajar abordo .Llegado al punto que determina una estación Oceanográfica, todo el personal del buque se pone en alerta: paran el buque y se sitúa frente al viento para que la deriva se haga en el sentido opuesto al lugar de trabajo. El profesional, encargado de turno da la orden de lanzar el batitermógrafo, un aparato mediante el cual se conoce como está distribuida la temperatura del agua desde la superficie hasta 200metros de profundidad. Cuando sube a superficie se saca la placa de registro y en una grilla se observa cómo está la estructura térmica vertical. Basado en esta distribución se procede a colocar las botellas Nansen en los lugares donde se presume están los valores dudosos, pero en términos generales hay un consenso Internacional para enviar estas botellas con sus respectivos termómetros, así: a 0, 10, 20,30, 50, 75, 100. 150. 200, 500, 300, 500. 750, 1000, 1500,2000 metros de profundidad.

Simultáneamente los biólogos están lanzando las redes de superficie, para pesca de fitoplancton y zooplancton, el arrastre se hace por cinco a diez minutos antes de que el barco se detenga. Se iza la red y se recogen las muestras en frascos rotulados previamente, el fito se

analizará en un contador de células o mediante C14 se medirá su productividad primaria. El Zooplancton, que es almacenado y preservado en una mezcla de formol y glicerina al 10%, cuando la zona es rica se presenta como un jugo de guayaba, los organismos pululan de aquí para allá y se pueden observar en Estereoscopio o en microscopio.

El plancton ha sido definido por varios autores como el conjunto de organismos, tanto vegetales (fitoplancton) como animales (zooplancton), adultos y larvarios, que viven en las aguas dulces o marinas, ya sea flotando o dotados de escasos elementos de locomoción (Cifuentes et ál., 2000, Parsons et ál., 1984). Tanto el fitoplancton como el zooplancton son fuertemente influenciados por el conjunto de factores ambientales oceanográficos, en especial por la temperatura y la salinidad; parámetros que pueden llegar a condicionar la presencia o ausencia de una especie en una localidad determinada (Gasca et al, 1996), aunque la posición espacial de estos organismos en el ambiente marino se encontrará modulada, principalmente, por los patrones de circulación locales (Mann y Lazier, 1996; Mullin, 1993), encontrándose una tendencia general a la agregación en zonas de frentes de discontinuidad térmicos (ver bordes

de pluma de surgencia) o hialinos (ver borde de pluma estuarina) (Shank, 1995; Gasca et ál., 1996). Además, cada especie responde de manera particular a los diferentes forzantes oceanográficos, lo que se refleja en un patrón de distribución biogeografía discontinuo (Pérez-Ruzafa et al. 2005)

Fotografia de un grupo de Biólogos Marinos en un Crucero.

Consecuentemente, no se puede considerar al zooplancton como un conjunto homogéneo de organismos ya que su distribución espacial no sólo cambiará en el espacio y el tiempo, debido a la influencia de

forzantes físico-químicos, sino que también responde al efecto de algunos procesos biológicos, como la disponibilidad de alimento, predación y procesos de migración vertical, los cuales pueden llegar a condicionar la presencia o ausencia de estos organismos en una localidad (Seda y Deveter, 2000; Beisner, 2001; Avois-Jacquet et ál ,. 2002)

De acuerdo con Parsons et ál. (1984), los organismos zoo planctónicos pueden ser clasificados de acuerdo con su tamaño en picoplancton (tamaño < 5µm), microplancton (tamaño entre 20 y 200µm) y mesoplancton (tamaño > 200µm), siendo importantes para el sistema pelágico por su función como eslabón directo entre los productores primarios (fitoplancton) y consumidores superiores como peces, crustáceos y moluscos, que generalmente son de importancia

Comercial; de tal manera que se convierten en elementos estructurales de la productividad marina y de las redes tróficas pelágicas (González, 1988; Cifuentes et ál., 2000; Huskin et ál., 2001)

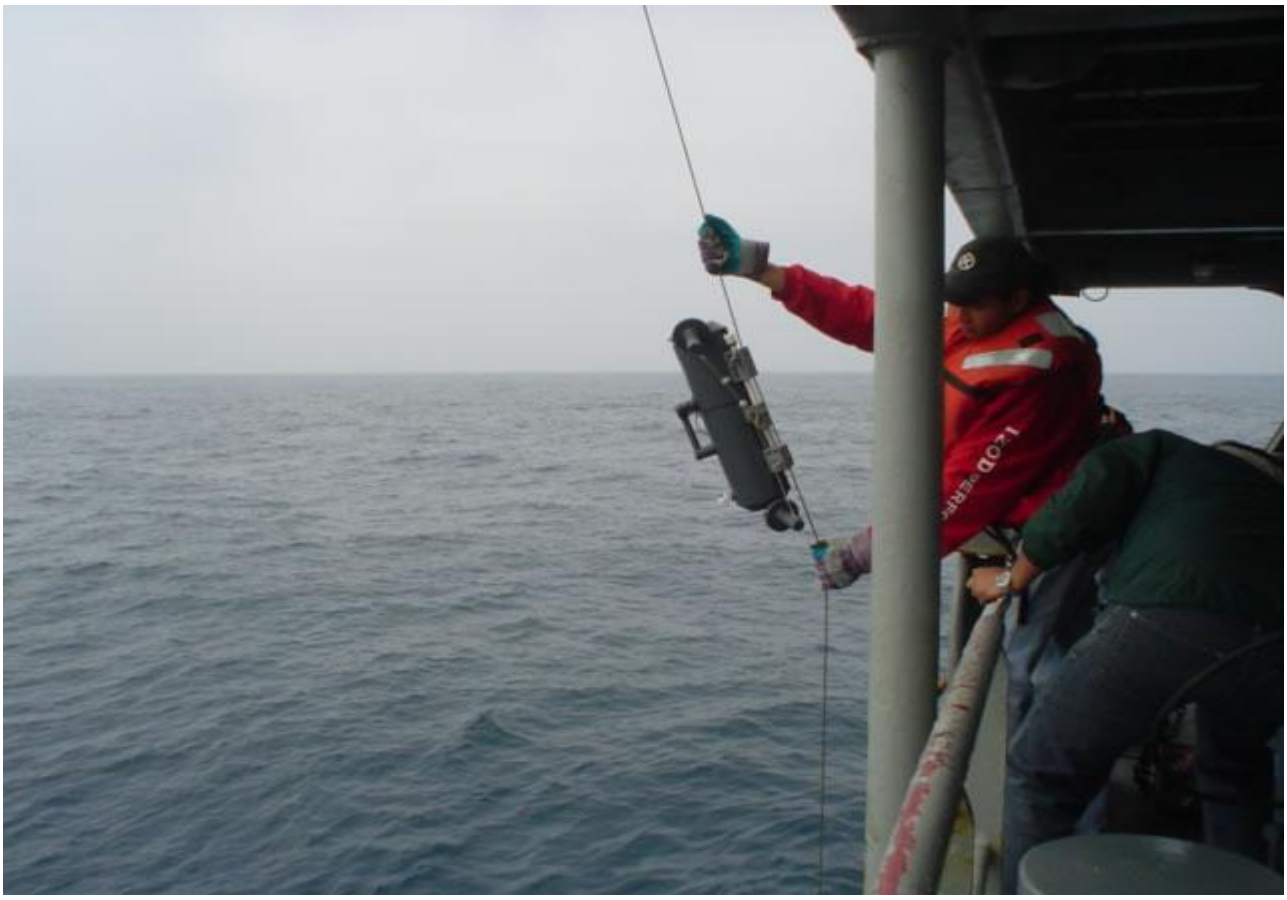


Fig.4- Lanzamiento Botellas **Nansen.**

Una vez que se ha lanzado las botellas Nansen, se dejan atemperar durante unos cinco minutos, antes de hacer la izadas, se lanza el mensajero para que éstas se inviertan en el lugar indicado y capturen la muestra de agua y registren la temperatura del agua en esa profundidad, luego se izan abordo y se colocan verticalmente se dejan reposar unos 15 minutos antes de leer las temperaturas; luego los auxiliares recogen las muestras de agua. La primera muestra es para determinar la cantidad de oxígeno que hay en el agua: enseguida se

extrae la de salinidad para medir la cantidad de sales disueltas o contenidas en el agua; luego las de nitratos, fosfatos y silicatos.

Fig. 5- Fotografías de equipos utilizados en Oceanografía. Tomado de.ERFEN.

Aquí es donde empieza el verdadero trabajo de laboratorio, cada experto se ubica en su equipo a analizar lo que le corresponde y en término de dos o tres horas deben estar evacuadas las muestras. Antiguamente, cuando no se disponía de suficientes equipos las muestras se guardaban para un posterior análisis en los laboratorios de tierra. Todo se hacía manualmente, por ejemplo los análisis

químicos del agua eran cuantitativos, con una diferencia de más o menos 0,05 ml. Oxígeno; 0,03 °/°°para salinidad en partes por mil, razón por la cual la Armada Nacional envió a Harold Santacruz a San Juan de Puerto Rico para que participara en EL Programa CINTEX (Caribean Intercalibration Experiment) de Intercalibración y entrenamiento en la Parguera, con 10 días de duración, para intercalibrar metodologías de muestreos con equipos electrónicos y análisis químicos Estándar.

Al comienzo de la actividad Oceanográfica en muchos países se realizaba el procesamiento de Datos oceanográficos manualmente, los oceanógrafos físicos debían conocer los efectos de la salinidad, la temperatura y la presión sobre las anomalías térmicas, para poder calcular la densidad, el volumen especifico y con estos hacer el calculo de las corrientes marinas; labor que tardaba entre seis meses y un año. Así mismo la graficacion de variables Oceanográficas, como Temperatura Vs profundidad, topografías dinámicas, topografías de concentración de Oxigeno, eran graficadas manualmente; hoy en día todo lo hace una computadora y el trabajo se simplifica a un mes.

Un crucero puede durar entre 30 y 45 días cuando se trata de cubrir todo el litoral Pacífico o Atlántico, con llegadas a puerto cada semana

o cada quince días todo depende de la autonomía del buque .Por ejemplo en el Pacífico era frecuente llegar a Tumaco después de haber cubierto toda la zona de Nariño, y a Buenaventura cuando se cubría la zona del Valle y parte del Chocó.

El Capitán Vitelmo. Riberos, un magnífico navegante, participó en varios cruceros oceanográficos, lo mismo el Capitán Gustavo Ángel Mejía. Con Vitelmo Riberos, trabaje en cinco cruceros, dos en el pacífico y tres en el Atlántico. Lo más interesante era que él junto con el Teniente Bonilla elaborábamos una semana antes, el plan de desembarque de oficiales y personal científico, desembarcar para una cena inolvidable ,ya que la comida abordo era muy surtida de Frijoles y arroz al estilo “Fosforito” el suboficial de cocina, un pelirrojo que se divertía cuando veía mareada la tripulación .

Es maravilloso sentirse en mar abierto, navegando hacia la isla Malpelo, a doscientas y pico de millas de distancia desde Tumaco. Por las noches salíamos a mirar televisión en la cubierta del buque, de lo tranquilo y apacible que se presentaba el mar. Y nos sorprendía cuando a la llegada de una estación oceanográfica, las luces de popa con sus potentes faros iluminaban la superficie y allí se veían miles de Calamares gigantes de color anaranjado que jugaban con las luces .Y

cuando arrancaba el buque nuevamente, el baile de peces voladores, que saltaban por cubierta de un lado a otro.

El espectáculo más sobrecogedor es: cuando pasas de regreso frente a las Islas: Gorgona y Gorgonilla: donde las ballenas y los ballenatos sacuden todo tu ser. Ver como salen a superficie, de un salto prodigioso 200 y más toneladas de carne y caen al agua provocando un enorme chapuzón de agua y se hunden y todo vuelve a quedar en tranquilidad.

Fig.6- Salto de Ballenas.

Cuando tomábamos las muestras de Zooplancton en esta zona, me quedaba mudo de asombro. Los frascos que extraían los biólogos de

cada red eran llenos de millares de seres, que daban la consistencia de un gel o de una compota de mermelada, tan espesos que no había que dudar de su potencial y riqueza marina. Pero cuando la colecta de plancton sé hacia en la noche, debía extremarse las precauciones, porque en este sector abunda la serpiente marina de picada más mortal que la cobra, es la famosa “Pelamis platurus” que parece un pedazo de palo flotando y cuando la red se iza abordo es frecuente encontrar alguna de ellas capturadas con el plancton.

Fig.7- Serpiente Marina Pelamis Platurus Isla Gorgona.

De las observaciones realizadas en esta zona se podría decir que existen dos periodos bien marcados en las condiciones

oceanográficas, especialmente en la capa superior de unos 50 metros de espesor ,por ejemplo de mayo a diciembre es cálido y los valores de salinidad bajos y un período frío y salino entre enero y abril con una termoclina muy superficial .En ciertas épocas ,cuando el Efecto del Niño no está presente se deja sentir el efecto de la Surgencia de aguas de la zona norte, sobre la variabilidad temporal de las condiciones oceanográficas en la zona de estudio. Es una zona donde se deja sentir la influencia de los ríos Patía y Sanquianga, que se traduce en valores de salinidad bajos en superficie y que de alguna manera afectan la estructura halina vertical.

La isla Gorgona (2°55'45"-3°00'55"N, 78°09'-78°14'30"W), es el territorio insular más extenso (13,2 km^2) sobre la plataforma continental del Pacífico colombiano, ubicado a solo 30 km del continente (Fig. la). Debido a su carácter insular, la presencia de asociaciones vegetales particulares y la alta diversidad biológica marina, la isla y un área circundante de 610 km^2 fueron declaradas Parque Natural Nacional en 1980, convirtiéndose en la única área protegida en el Pacífico colombiano que está constituida principalmente por ambiente marino (UAESPNN, 1988).

Fig. 8-Mapa de Isla Gorgona Tomado de Colombia.com turismo.

Es importante destacar que en la zona de influencia costera de isla Gorgona, se encuentran dos de los arrecifes coralinos más desarrollados y diversos del Pacífico oriental tropical, y el más grande del Pacífico Colombiano (Glynn *et al.,* 1982; Zapata., 2001). Estos ecosistemas, de alta importancia para la diversidad marina tropical (Cortés, 1997; Mann, 2000; Zapata & Vargas-Ángel, 2003), se desarrollan masivamente en el sector oriental y escasamente en el sector occidental de la isla (Zapata, 2001). Este patrón de distribución ha sido atribuido a diferentes factores, como salinidad y temperatura, llegando incluso a sugerirse la presencia de eventos periódicos de surgencia costera local durante los primeros meses del año (Prahl *et*

al., 1979; Díaz *et al.,* 2001), que podría estar modulando el desarrollo, estructura y estabilidad de los arrecifes coralinos en la isla Gorgona (Zapata *et al.,* 2001).

La costa del Pacífico tiene una topografía muy irregular; mientras en la zona sur, límites con Ecuador, las playas terminan en Manglares y marismas, en la zona Norte limítrofe con Panamá, las costas son altas y escarpadas .El paisaje de la zona norte es muy singular, sus bahías son Profundas y abrigadas para todo tipo de embarcaciones, en cambio su plataforma es muy pequeña y de gran pendiente. Bahía Solano y Bahía Cupica son dos lugares para el descanso y la práctica de la pesca deportiva, ya que frente a sus costas circulan dos grandes bancos pesqueros, específicamente de túnidos y barriletes.

Comparado este ecosistema con el del Atlántico, hay una gran diferencia. Pasar de la calma chicha a los bravos y agitados oleajes de la Guajira; pasar de los grandes niveles de marea, que descubren cientos de metros de playa, a los escasos 60 centímetros que descubre el Atlántico es impresionante.

El mar Caribe por otro lado exhibe unas costas en su mayor parte elevadas y arenosas con zonas estuáricas en las desembocaduras de

sus ríos. Ya no encontraremos esa riqueza de fito y zooplancton, pero si abundancia en ciertas zonas, tales como la región de afloramiento en la Guajira y Santa Marta zona de Islas del Rosario, zonas del Atrato.

Mientras las playas del pacífico son de color negruzco, debido al alto contenido de ferrita; las del atlántico son blancas y doradas y es frecuente encontrar zonas coralinas. La diversidad de sus especies es muy significativa

LA ENSENADA DE TUMACO UN GRAN ESTUARIO

La zona de Tumaco está comprendida entre los paralelos 1°45 y 2°.00 Norte y entre las latitudes 78°30´a 78°45´oeste,con un clima húmedo tropical, abundante vegetación en la zona costera, una llanura aluvial que domina la mayor parte del sustrato y algunas formaciones rocosas del periodo del Terciario (Barreto 1985)

San Andrés de Tumaco, la perla del Pacífico, es una tierra que alberga una historia antigua, donde las leyendas cobran vida dándole un aire mágico a este puerto. Este archipiélago se encuentra en el extremo suroccidental del departamento de Nariño, en lo que se conoce como

la llanura del Pacífico, y está formado por las islas Tumaco, La Viciosa y el Morro, las cuales se comunican por un viaducto. Allí, el conocimiento ancestral de una civilización antigua y diluida en el tiempo ha dejado una huella profunda en la forma de ser de sus pobladores

Las raíces de los Tumaco tienen su origen en la tradición Olmeca, una cultura de Mesoamérica, embrión de las grandes civilizaciones Aztecas y Mayas. Para ellos, el jaguar y la culebra representan figuras sagradas, deidades que conjuran el poder de la naturaleza a través de sus intérpretes: los chamanes. Pilares del conocimiento y la tradición. Contadores de su historia. Los Tumaco ocuparon esta región desde tiempos inmemoriales, incluso antes de que el reloj de la humanidad empezara a contar nuestros días. Por eso son considerados una de las primeras sociedades precolombinas que habitaron este territorio colombiano.

Ya por los años 750 A.C. los territorios del suroccidente Colombiano, se habían conformado, después de sufrir grandes erupciones volcánicas y estaban poblándose de vegetales y animales desde la costa hacia el interior, época en la que Los mayas deciden buscar nuevos horizontes para establecer parte de su pueblo por la falta de

alimento y terreno para cultivar maíz. Él Rey Canek así lo había dispuesto y envió una misión exploradora que alcanzo a llegar hasta la Isla de Gorgona en el Océano Pacifico; desde ahí divisaron la cordillera de los Andes con su hermoso amanecer, en el cual brillaban las cúpulas de los nevados Cumbal, Chiles y brillaban con esplendor las montanas del Azufral y el Galeras, hacia allá se dirigieron más tarde los colonizadores Mayas en busca de nuevos espacios para su descendencia.

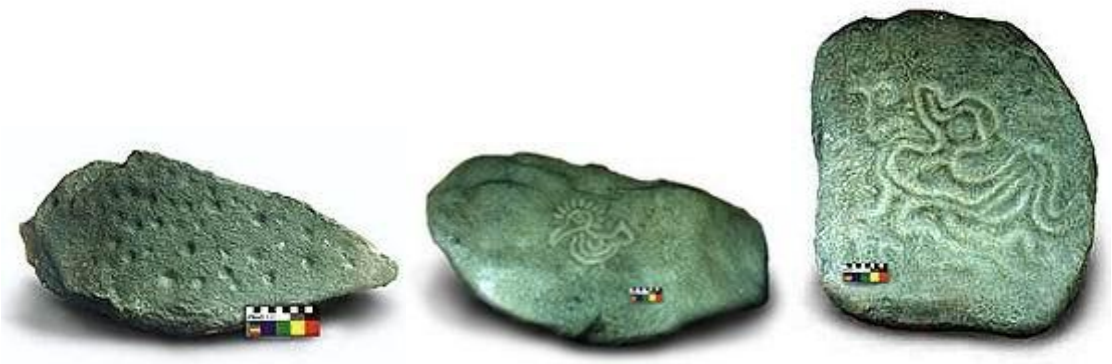


Fig.9 -Petroglifos de Isla Gorgona que indica el derrotero de los Mayas.

Los primeros pobladores mayas 1se ubicaron en la Tolita y el Morro. Siguiendo las instrucciones de su Rey Canek ingresaron a la zona del piedemonte del Pacífico nariñense, lo hicieron en forma ordenada, y secuencial .un pequeño grupo de cazadores exploradores inspeccionaba el área, volvían a la Tolita centro de residencia, se reaprovisionaban y regresaba con un grupo de hombres y mujeres

pobladores, los nuevos asentamientos eran trashumantes dado que la flora era aun escasa y la fauna también, por lo que tenían que estar movilizándose de un lugar a otro en periodos de cada cinco años. Así aparecen los primeros pueblos de lo que conoceremos en la Historia como Los Iscuandé, Barbacoas, zona donde abundó el oro y donde permanecieron muchos, así aparecieron los poblados de los Berruecos, los patianos, los tambeños, los Awa, los Yascual, Taquerres, los Cumbal, los Sapuies, los Imues. . [7]

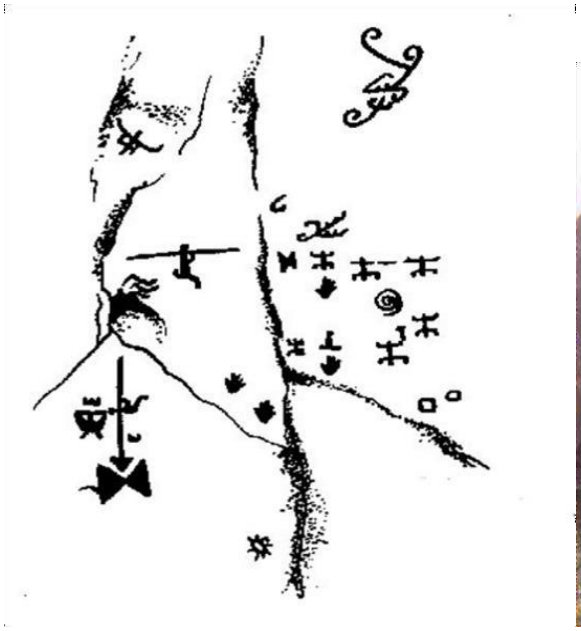


Fig.10.Petroglifodel Higuerón

Fig.11. La piedra “la Cara” de Sapuyes

[7] 1 La princesa Sac-Nicte-Relato publicado en el Yamblog Hispano Wiki pedía La Enciclopedia Libre

Fig.12 .Petroglifo del Mira

Tal parece como lo descifrado en el Petroglifo del Higuerón (Pasto) y en el Petroglifo del Mira (Ecuador):que entraron por el río Patía y el Mira, después de asentarse en la Tolita, y surcaron los causes río arriba, hasta llegar a las faldas del pie de monte Andino, subieron por las cuencas de los ríos por el norte y por el sur, los que subieron por el Patía llegaron hasta el Sande y allí permanecieron un tiempo: los que subieron por el Mira ascendieron por el río Guiza hasta Piedrancha y en cada lugar dejaron inscritos en Petroglifos su historia, posteriormente subieron hasta el Gualcalá ,pasaron al Azufral y allí dejaron el petroglifo de Urcu Chaitan y de ahí descendieron a la sabana de Túquerres e Ipiales, se asentaron en Yascual, Los

Arrayanes, Guaitarilla, Sapuyes Cumbal, Chiles2y finalmente inscribieron El Petroglifo de los Machines en Cumbal, donde está el simbolismo social y religioso de los Pasto.[8]

La segunda etapa de asentamiento se da cuando el nieto del Rey Canek, T‘ah ák Chan án y Siaan k‘aan presiden la vivienda en la Tolita y el Morro más o menos a partir del año 400 a.c. cuando el poblado tuvo la máxima expansión y desarrollo; fue cuando se conquistaron los territorios de la Tierra de la Abundancia y de las moras y se separaron de sus progenitores mayas, para convertirse en la etnia Pasto. Un grupo ascendió a los territorios del Carchi bordeando el río Mira y el río Esmeraldas. Los otros se adentraron por el Patía pasando hacia el río Mayo y de ahí al río Pasto.

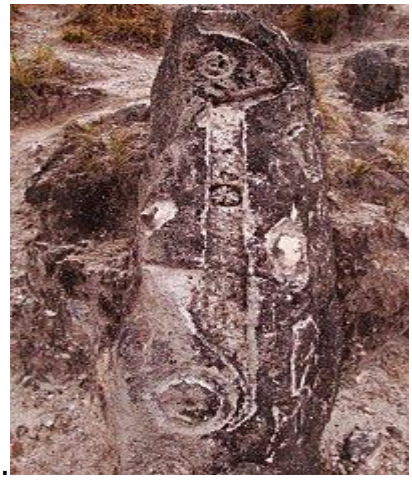


Fig13- Petroglifo Urcu Chaitan (Azufral)

[8] Santacruz Moncayo Harold 2009 Como se poblaron los Territorios Pasto Edición virtual Monografias.com

La Tolita continúo sus intercambios con Mesoamérica durante muchos años y finalmente por los años 350 d.c.; abandonaron la Isla del Morro y subieron a buscar a sus congéneres a la Tierra de la Abundancia. Subieron por los márgenes de los ríos Patía en Colombia y San Juan por el Ecuador.

Sobre cada región fueron formándose poblados, dedicados al cultivo del maíz, el frijol, la papa, y en su desarrollo cultural fueron procesando la arcilla para dar forma a Vasijas platos, ánforas, copas; unas veces, porque era necesario utilizarlas como recipientes para la alimentación humana y otras veces para actividades ceremoniales de la Etnia. Cada Etnia siempre estuvo asentada en zonas donde existían petroglifos, que eran marcas o señales dejadas por los Chamanes para demostrar la presencia de estos pueblos'

La Historia del origen del pueblo Pasto está pintada en el Petroglifo del Higuerón y su desarrollo familiar se encuentra en Los dos platos de la Creación, ver fotos 9 y 9ª donde se cuenta la historia de la creación de la Familia Pasto; atribuible según las leyendas a dos brujos que se pelaron para disputar la supremacía de la Etnia la cual corresponde una a la dinastía de Urcu Chaitan fig.13 y otra a la que vino de los alisales representada en los monos de Sapuyes Fig. 12.

De acuerdo con Luís Gabriel Moreno, en su libro Quechuismos del habla popular nariñense y toponimias, la palabra “machines “ª significa monos y son precisamente estos animales los que aparecen representados en el petroglifo, acompañando a dos reptiles (Serpiente emplumada) y dos figuras antropomorfas representando los dos contrayentes del matrimonio (cada una de las cuales sostiene una vara), y a una hermosa estrella de ocho puntas inscrita en dos círculos concéntricos, conocida comúnmente por la gente de la región como “ El Sol de los Pastos “ ª (Véase la Figura 14).y que es similar a al sol representado por los mayas en todos su gráficos y tejidos

Para interpretarlo se debe trazar dos cuadrantes imaginarios, y allí se encontraran los elementos que se identifican como los 8 principios vitales: La familia, la salud, el placer, los amigos, la comunidad, los hijos, el saber, la riqueza.

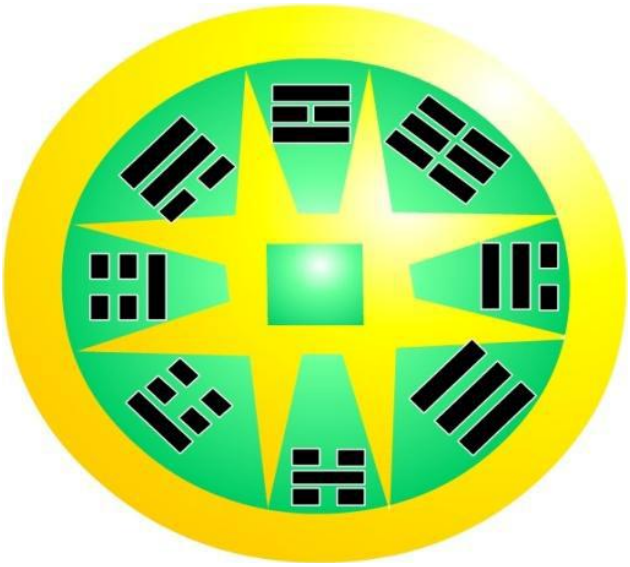


Fig. 14. El Sol de los Pastos como Pa-Gua

Allí dejaron la clave de: orientación del espacio por el lugar donde sale el Sol y por donde se oculta, del Sur fijaron la zona de los combates, premonición de que serían atacados por los Incas y le dieron el color rojo y del Norte fijaron la oscuridad (negro) porque simboliza de donde vendrán los que acabarán con la libertad del pueblo (Españoles); En su estrella de ocho puntas fijaron, el desenvolvimiento que tiene el espíritu a su paso por el cuerpo humano; las fuerzas que unirán al pueblo y las que lo desunirán ,hasta el día en que lleguen a encontrar el reloj del tiempo o sea cuando despierten los dos brujos y lean el mensaje que marca el nuevo tiempo de los Pastos[9]

[7.] Euclides Chaucanes 1956 Comunicación personal

DESCRIPCION GEOGRAFICA DE LA ENSENADA DE TUMACO

La llanura del Pacífico se caracteriza por ser baja y anegadiza, donde se presentan bahías y ensenadas Los juncos y el mangle permiten la vida de una inigualable variedad de especies: moluscos, crustáceos, peces y toda clase de

Aves migratorias. Los esteros destilan una tranquilidad especial. Despiertan una sutil alegría que muchas veces permanece oculta en los habitantes urbanos. Los árboles de pan enseñan sus potentes frutos. Las gaviotas, que pasan raudas por las cabezas de los lancheros, deslumbran con sus tonadas de crepúsculo. Siguiendo las carreteras de agua que conducen a la isla de Boca Grande, está este increíble ecosistema. Una de las grandes riquezas naturales que hacen de Tumaco y sus alrededores un lugar prodigioso, para los estudios ecológicos y zoológicos.

Mojica en 1967, describe los fondos de la Ensenada de Tumaco como de consistencia fango arenoso, debido al gran aporte de agua dulce aportada por los ríos Patía, Mira. La Geomorfología de los manglares permite con influencia de las mareas la formación de canales denominada esteros y esterillos, vías principales de penetración de

crustáceos, peces y moluscos, los cuales encuentran ahí los nutrientes necesarios para su desarrollo en la fase larval.

En cuanto a su Climatología, Stevenson 1970, la describe como un área ubicada en la zona de convergencia Intertropical (ZCIT), caracterizada por abundante nubosidad y lluvias permanentes. Woster 1959, intentó estimar los efectos de la lluvia y del drenaje de los ríos en las salinidades superficiales, basándose en el promedio anual de desagüe de los ríos de la vertiente sur del Pacífico en Colombia, con capacidad de 3500 metros cúbicos por segundo y el de pluviosidad de 2000cc por año.

Forsberg 1969, describe esta zona como una zona de mayor acción dinámica, dado que en ella se manifiestan algunos fenómenos oceanográficos muy peculiares, tales como la corriente aperiódica del Niño, la circulación ciclónica de las aguas superficiales y la presencia de fuentes y sumideros.

Santacruz 1969,describe la zona del Pacífico Colombiano como el lugar de confluencia de la Contracorriente de Cronwel, que causa la formación de una corriente ciclónica, conocida como Corriente de Colombia, con manifestación de un domo térmico frente a las costas

de Bahía Solano en ciertas épocas del año, qué le dan la renovación de nutrientes a la zona.

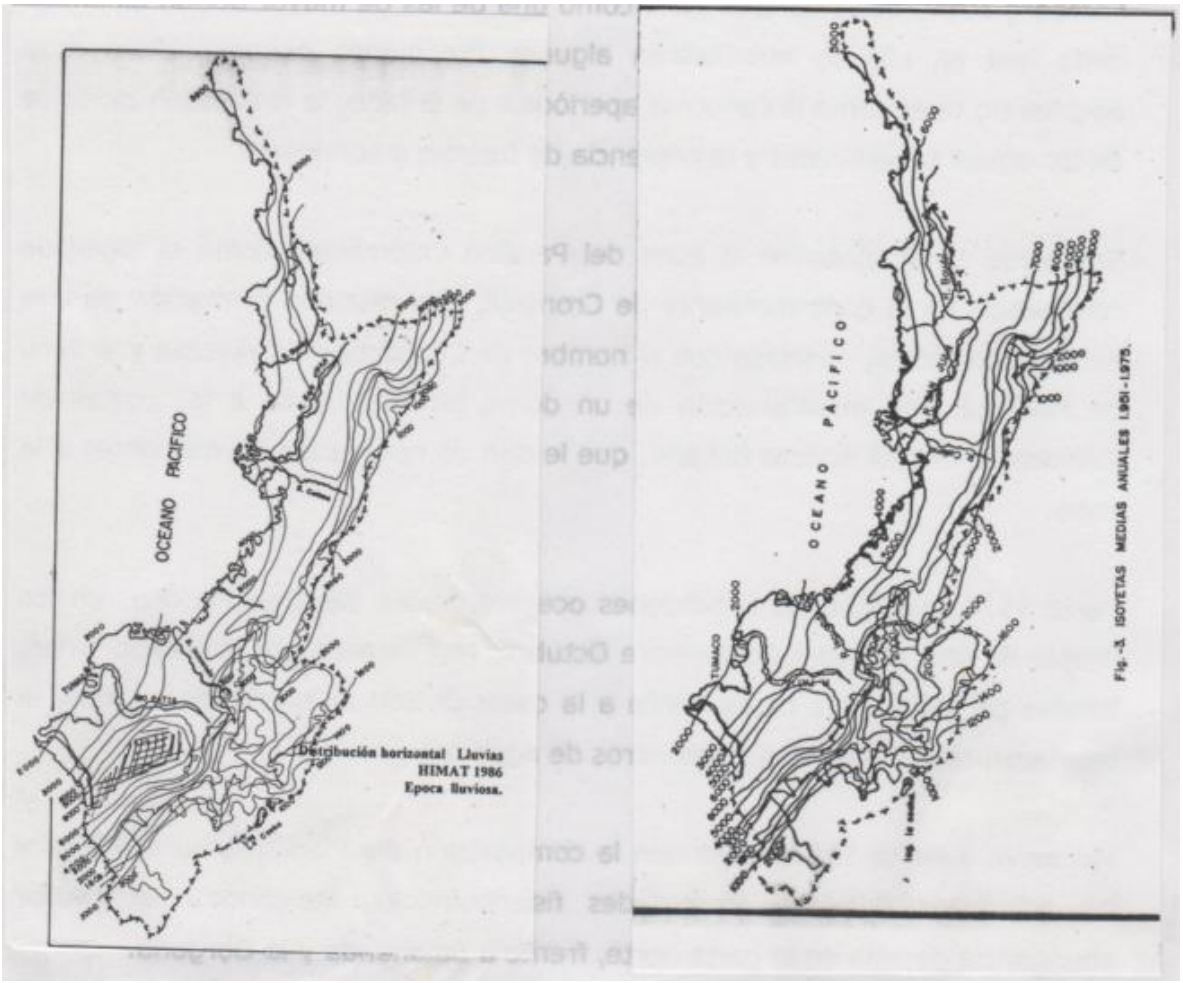


Fig.15 Mapa.- Pluviosidad en la Ensenada de Tumaco.Himat1984

Parra 1976, describe las condiciones oceanográficas del área Pacifico en los meses de abril, mayo, y Septiembre Octubre, con características estacionarias, frentes de salinidad bajas cerca de la costa, debido al aporte de los ríos, la temperatura superficial del agua con suministros de agua fría.

Monsalve y Parra 1982, describen la composición del plancton, su biomasa y sus relaciones con las propiedades fisicoquímicas, indicando una mayor abundancia de este en la parte norte, frente a Sala honda y la Gorgona.

Santacruz 1993, interpreta las características oceanográficas de la Ensenada de Tumaco, sobre un volumen de 3.620.920 metros cúbicos, en un área de 362.992 metros cuadrados y una profundidad media de 10 metros. Este gran estuario tiene como característica sobresaliente la existencia de ríos con causes relativamente cortos y caudalosos, entre los que sobresalen: Yanaje, Curay, Colorado, Chaguí, Tablones, mejicano, Rosario, Patía y Mira, bordeados de una amplia zona de manglar rico en humus y de poca fauna asociada a sus raíces ver mapa 1.

Climatológicamente se comporta con lluvias anuales entre los 5000 y 10.000mm. Ilustrado por las isoyetas de los mapas 2 y 3, reportándose un promedio de 153 días de lluvia al año (Himat 1990)

Las temperaturas del aire son típicas de la zona de convergencia, con promedios mensuales de 28°C; temperaturas máximas de 30°C y mínimas de 21°C, con casos especiales de 34°C en épocas del Niño,

esto hace que el aire este cargado de un alto contenido de vapor de agua, humedad promedio de 85%, presentando abundante nubosidad en el Cenit, que impide presentar temperaturas excesivas, existiendo dos temporadas secas de Julio a Diciembre.

La Geomorfología, según Went 1957, el andén del Pacífico está constituido por 3 unidades fisiográficas:

A- Formas marinas o de litoral

B- Formas aluviales

C- Colinas.

Las formas marinas del litoral están conformadas por playas, las cuales son extensas en bajamar y escasas en pleamar (Bocagrande, Morro, Viento libre)

Las formas aluviales corresponden al cuaternario mas reciente, cuyos materiales han sido depositados en terrenos planos y en muchos casos en depresiones recorridas por ríos.

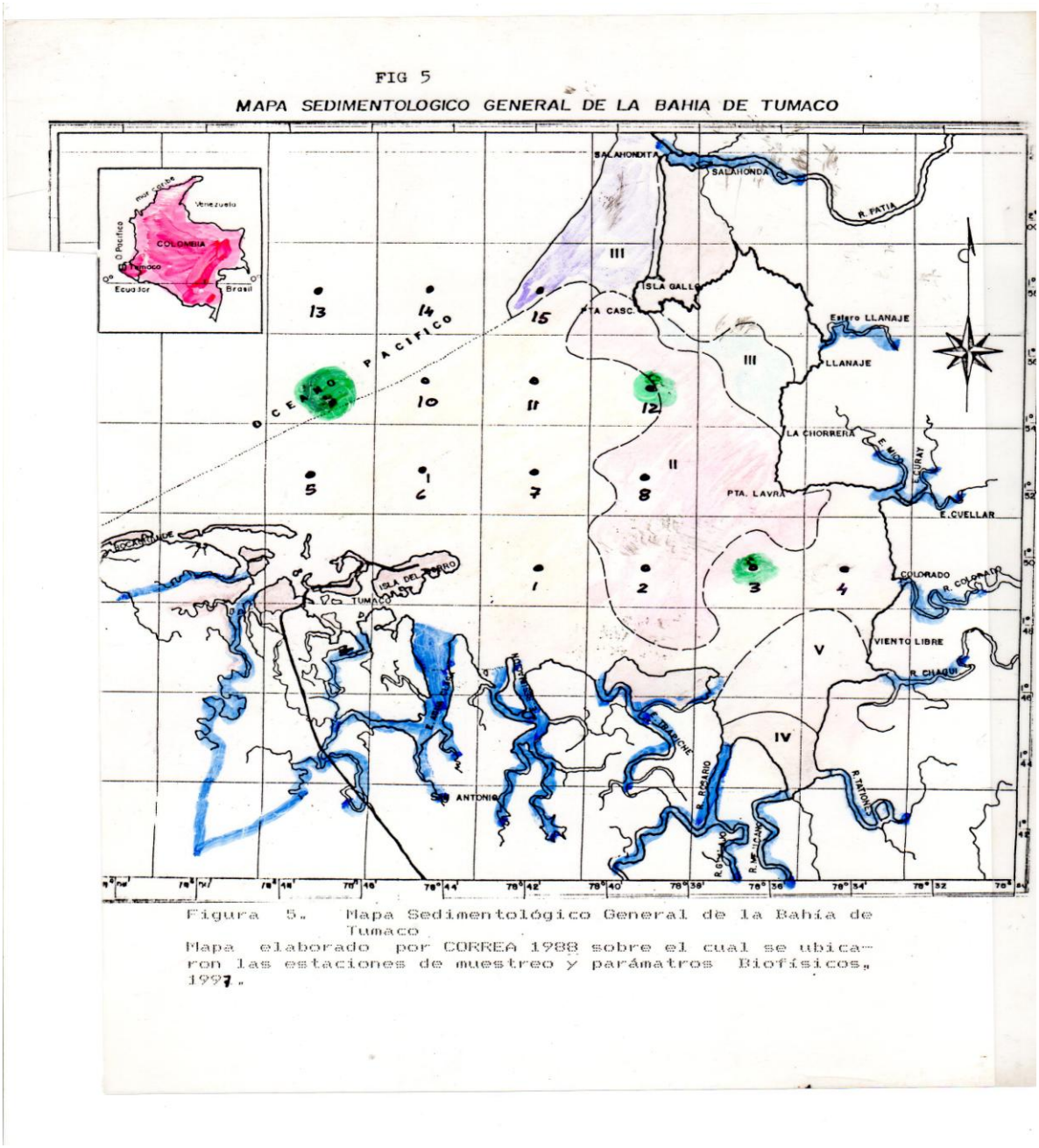


Fig.16.Mapa sedimentológico de Ensenada de Tumaco: Tomado de Correa 1900

Las colinas de la llanura del Pacífico, forman un relieve ondulado y corresponden al terciario superior, se encuentran constituidas por arcillas, abigarrados y areniscas principalmente

Las características particulares de la zona, han permitido el establecimiento de formaciones importantes como playas, bancos, barras, marismas de alta salinidad y suelos desarrollados a partir de depósitos orgánicos con vegetación de manglar, guandal y natal principalmente, éstos últimos experimentaron una sobreexplotación hasta finales de los años 70´s y en la actualidad existen leyes que los protegen. Predominan en toda el área los fondos fangosos con abundante materia orgánica en descomposición y los fondos arenosos, que aunados al aporte de los ríos hacen sus aguas altamente productivas. Se encuentran algunas formaciones rocosas y de acantilados en los sectores de la Isla del Morro y El Viudo en Tumaco, así como en los sectores de Curay, Punta Laura, La Chorrera, Llanaje y la Isla del Gallo, en el municipio de Francisco Pizarro. Aunque se han elaborado algunos inventarios preliminares de especies de flora y fauna asociados a los ecosistemas de la bahía, todavía se tiene un conocimiento limitado sobre su diversidad y abundancia; así mismo se carece de información y correlación de los efectos que generan las actividades antropogénicas sobre la composición de los ecosistemas y especies asociadas.

Las principales formas de aprovechamiento de recursos hidrobiológicos en la región son la pesca blanca, la extracción de crustáceos y la recolección de moluscos. La mayoría de los pescadores artesanales se dedican a la captura del camarón titi, el camarón tigre y el camarón blanco o langostino (los cuales se encuentran protegidos por vedas temporales en el transcurso del año), entre otras especies, lo cual representa un reglón importante en la economía regional, aunque también se destaca el aprovechamiento de otras especies hidrobiológicas de interés comercial, especialmente peces pelágicos costeros y estuarinos. De igual forma, el aprovechamiento de los recursos del manglar y sus zonas circunvecinas, se dirige principalmente a la recolección de la piangua, actividad que desarrollan por lo general las mujeres y los niños de diversas comunidades en áreas de manglar.

EL POTENCIAL PESQUERO DE LA ENSENAD DE TUMACO

Quizá el valor más significativo de este documento sea, la información que tratamos de actualizar y divulgar sobre los recursos pesqueros de la ensenada de Tumaco y Zonas adyacentes.

Desde comienzos de la actividad pesquera años 1940-2012 ,dicha actividad se inició con la extracción de los recursos de la zona ribereña, las llamadas Empresas pesqueras única y exclusivamente se han dedicado a rascar los fondos de la bahía con las redes de arrastre y chinchorros de playa[10], con lo cual han disminuido el potencial pesquero (camaronero y de Cardume),el Camarón que sale del océano a desovar, fue asaltado en el camino y paso a formar parte de la captura; en ningún momento se le dio oportunidad de reproducirse libremente y a repoblar la zona estuárica.Los programas de Veda fueron iniciados cuando Ya el recurso se encontraba bastante disminuido.

Sin embargo la zona posee un depósito natural de Crustáceos y peces frente a las costas de la Ensenada, alejada unas cuantas millas de la costa, lo que ha impedido a los barcos pesqueros que navegan o se orientan por estima, no poder llegar a dichos depósitos, por temor a perderse en el Océano[11].

La información que observaran mediante mapas y cuadros fueron suministrados por el Dr. Edgar Artunduaga (Q.e.d d). Biólogo marino

[10] Artunduaga Edgar. 1996 Comunicación Personal

[11] Empresa Marcel de Colombia. 1996 Comunicación personal

que se afianzo en Tumaco y dedico a la actividad pesquera; otra fue obtenida directamente en las constantes visitas que se hacia a Tumaco por parte del Programa de Biología de la Universidad de Nariño y la obtenida por el Centro de Control de Contaminación de Tumaco.

CUADRO N°1 PARAMETROS FISICOQUIMICOS ENSENADA TUMACO Y SU RELACION CON PRODUCTIVIADAD PRIMARIA

Localidad	Temperatura en °C	Transparenc .en mts.	Oxígeno en ml/l	DBO en ml/l	Nitrogeno en Um/l	Fósforo en Um/l	Clorofila enMg/m3	Sólidos en Mg/l	
CURAY	28.20	0.77mt	3.52ml	3.05ml	3.94	3.70	3.70	189	
colorado	28.30	0.45	3.37	3.68	3.5	1.48	7.57	394	
Chagui	28.65	0.45	3.54	3.08	3.66	1.25	6.26	277	
Tablón	28.71	0.71	2.86	3.45	6.50	1.21	5.96	278	
Mejican	28.71	3.82	3.06	5.03	5.98	0.96	4.07	131	
Rosario	26.89	0.83	3.27	3.19	5.00	1.36	4.30	236	

Fuente: CCP.Tumaco

La riqueza ictiológica de una zona oceánica está íntimamente ligada con el potencial de la biomasa planctónica, ésta a su vez con la abundancia de Clorofila (productividad Primaria)

Al hablar de la riqueza pesquera del Pacífico, es necesario precisar que la abundancia de clorofila en el sector Pacífico Colombiano tiene 4

zonas de alta concentración, la zona de afloramiento de Cabo corrientes, la zona de Malpelo, y las zonas de fuentes y sumideros de Isla Gorgona y costa de Buenaventura.

La riqueza pesquera de las zonas adyacentes a la Ensenada de Tumaco guarda un patrón similar con la costera, debido a que es una zona de anidación y debido a su topografía, su diferenciación se hace teniendo en cuenta además del potencial de productividad primaria, el potencial infernal del Benthos y la microflora bentónica

En el cuadro 2 podemos observar el Benthos infaunal de la Ensenada de Tumaco, donde los gastrópodos y pelecípodos son los más abundantes. La composición de la riqueza pesquera en muy variada, pudiéndose clasificar en Crustáceos, moluscos, equinodermos, reptiles, peces y mamíferos.

De los cruceros exploratorios FAO-INDERENA/70 PWC-CCO/91 se reportaron 4 zonas con abundantes peces ver mapas 1, 2,3

Sobre el mapa 1 se puede localizar la presencia de cardúmenes de peces localizados frente a las costa de Tumaco, entre los que se pueden capturar: Carduma, Plumuda o sardina, Pargo, Mero, cherna, sierra, alejado del continente a unas 20 millas de distancia se ubica el

banco Tumaco, donde se puede localizar langostino entre 300 y 400 mts [12]

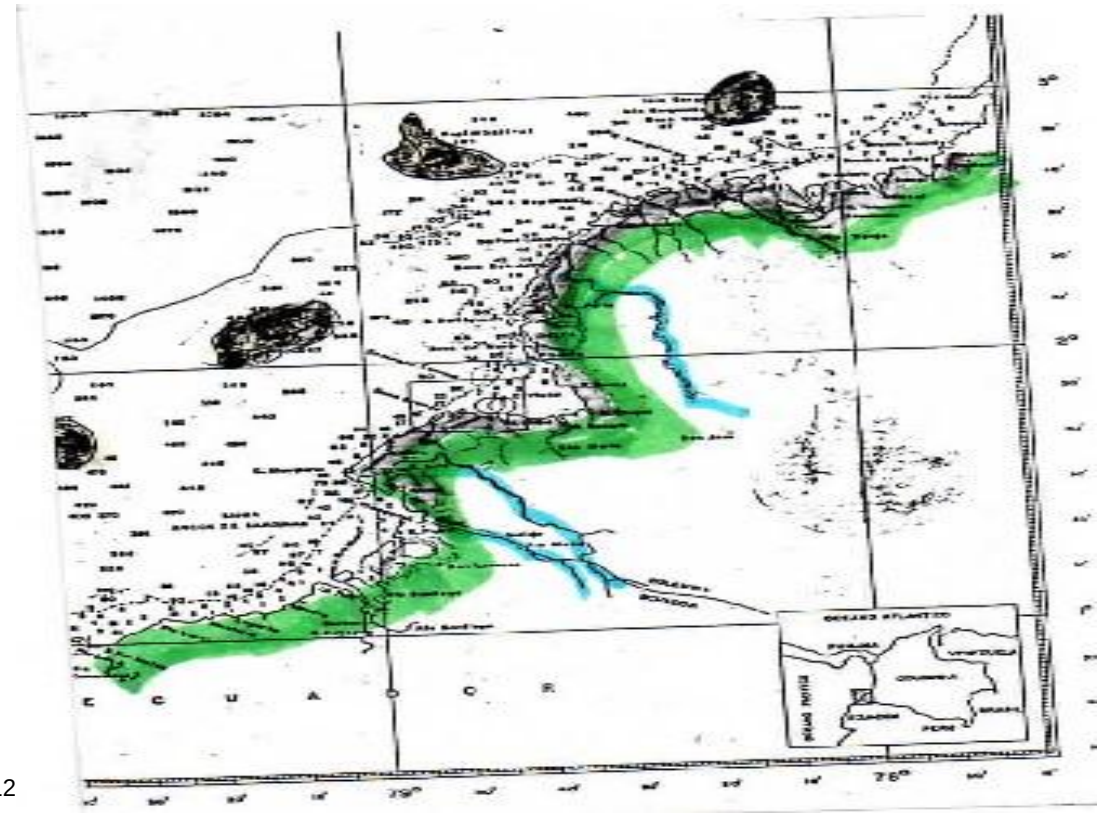


Fig.17- Mapa1- Distribución de Bancos Camaroneros de Profundidad

Sobre el mapa número dos, se observa la presencia de los Bancos Camaroneros descritos por Artuduaga, como puntos estratégicos para la pesca de altura, dónde con embarcaciones de pesca de navegación satelital se podrían ubicar sobre las coordenadas de dichos bancos y realizar arrastres y pesca con cerco para captura de peces y Langostino Rey, Atún, Bancos que en la actualidad únicamente son visitados por embarcaciones de Centroamérica y Ecuador.

[12] Artunduaga Edgar. Comunicación personal

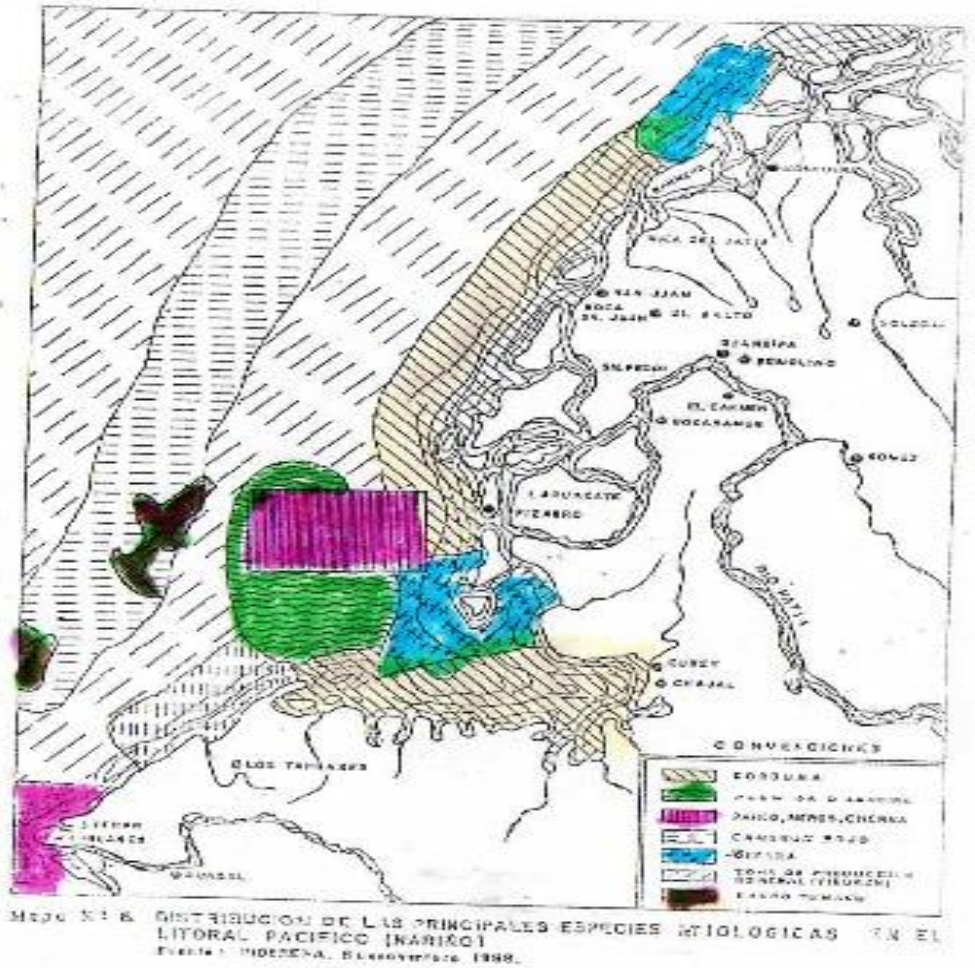


Fig. 18- Mapa 2 Principales especies ictiológicas del Litoral Pacífico. Édgar Artunduaga

Sobre el mapa tres, se ubican los principales puntos de abundancia de especies pesqueras como:Aguja,Picuda,Carduma,Plumuda Carite, Camiseta,Loca,Palometa,Comegargajo,los cuales se ubican sobre la zona costera, el grupo de los túnidos se ubican mar abierto y se desplazan según sus periodos migratorios hacia el Norte del Panamá Bigh o en dirección a la Contracorriente Cromwell.

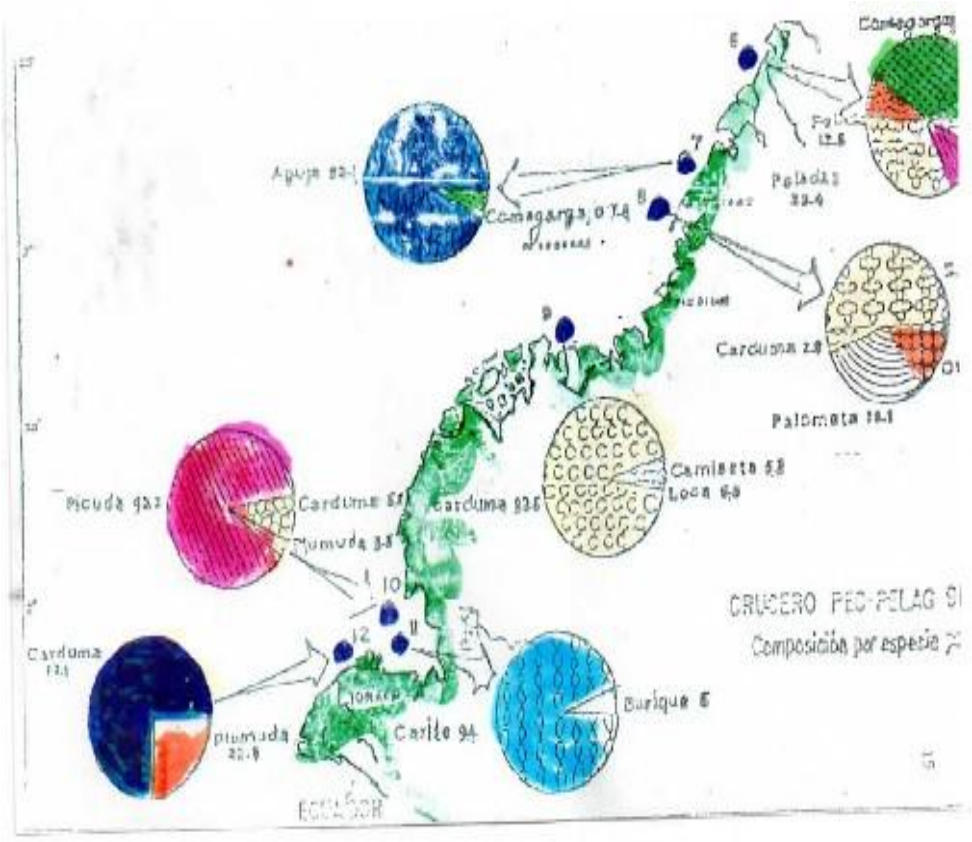


Fig.19- Mapa 3. Principales especies de peces del Pacífico.ccp.

Ante todo este potencial pesquero, el puerto de Tumaco aparenta una crisis económica dada por los escases de los productos de pesca. Años de mantener una pesca artesanal barriendo la plataforma de la ensenada: ha agotado con el recurso camaronero y pesquero, de ahí que las pesquerías en esta zona necesitan de grandes barcos de pesca, con redes y pontones para ejecutar una captura a más de 300 metros de profundidad, con redes y aparejos arrastrados por máquinas

de gran potencia y con bodegas y cuartos fríos de más de 200 toneladas en cada embarcación.

El gobierno Nacional implementó un Puerto pesquero, con la esperanza de que los industriales colombianos iban a invertir en el Sector pesquero. La respuesta fue opaca, se continúo administrando la pobreza pesquera de los pescadores artesanales, que día a día subsisten con un recurso en vía de extinción, mientras su verdadera riqueza pesquera es explotada por invasores extranjeros que se desplazan de Sur a Norte sin ser detectados.

La Ictiofauna acompañante del camarón en Tumaco y zonas adyacentes según Rubio 1988, esta constituida fundamentalmente por 29 familias, para un total de 54 especies, de las cuales las más representativas son:

Engraulidae con 6 especies

Scianidae con 5 especies

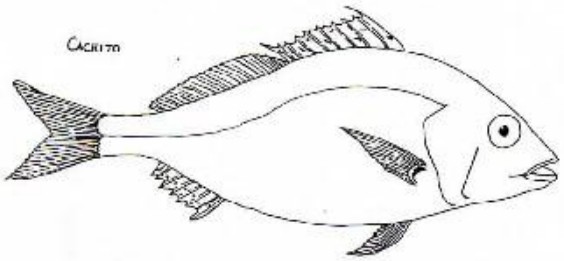
Bothidae con 3 especies Su presencia está asociada a fondos arenosos, arenolimosos y limosos.

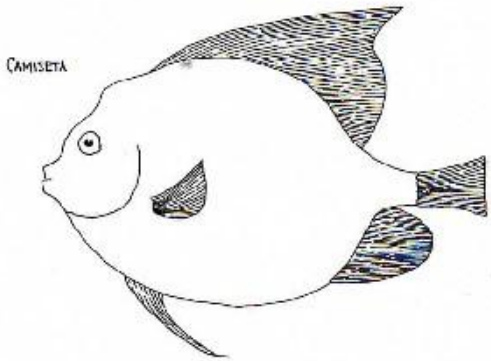
CUADRO N°2 BENTHOS INFAUNAL DE LA ENSENADA DE TUMACO

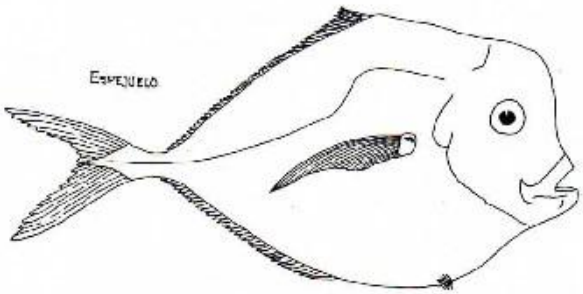
GRUPOS	ISLA DEL GALLO	PUNTA LAURA	EL BAJO	VIENTO LIBRE	EL BAJO ii	ERFILIO	EL BAJITO
ANELIDAE	2	10	2	1	2	6	0
SQUILLIDAE	0	4	2	0	2	0	0
CARIDAE	2	4	6	2	2	4	4
PENAEIDAE	2	4	8	4	8	2	1
GONEPLACI	1	1	2	0	2	2	0
PORTUNIDAE	1	1	4	1	1	2	1
MAFIDAE	0	1	2	1	4	1	1
PAGURIDAE	1	1	6	1	4	1	1
BRACHIOPADAE	1	1	1	1	1	1	1
PECES	3	6	3	2	3	12	9
GASTROPODOS	10	15	10	4	20	4	10
PELECIPODOS	4	3	20	3	6	1	3
ESCAFOPODAE	2	0	3	1	3	0	1
TOTAL	29	47	69	21	58	43	34

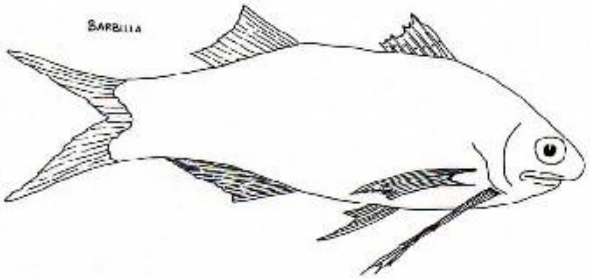
Fuente: Oceanografía pesquera Ensenada de Tumaco 1993.

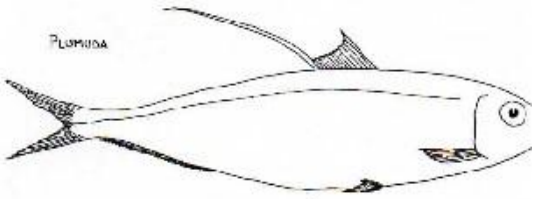
ALGUNOS PECES DE LA ENSENADA DE TUMACO.











En la actualidad, el sector pesquero de Tumaco, que cuenta con un Puerto Pesquero, se encuentra afectado por la drástica disminución de la materia prima (peces, crustáceos y moluscos, de interés comercial) generando como consecuencia una recesión económica en el sector y el cierre de varias procesadoras y comercializadoras. Hoy día se encuentran operando 23 empresas a media capacidad y aunque la mayoría poseen sistema de tratamiento para sus residuos líquidos, otras vierten directamente al mar contribuyendo al deterioro de la calidad del agua alrededor de la isla (bajos niveles de Oxígeno Disuelto, alto nutrientes y presencia de microorganismos patógenos)

.

BIBLIOGRAFIA

Barrios, L. M. y M. López-Victoria (eds). 2001. Gorgona Marina: Contribución al conocimiento de una isla única. Inventar, Serie publicaciones especiales No. 7, Santa Marta. Colombia. 160 p.

Beer, T. 1996. Environmental oceanography. 2nd. Edition. CRC Press. Florida, USA. 367 p.

Boyer, T. y S. Levitus. 1994. Quality Control and Processing Of Historical Oceanographic Temperature, Salinity and Oxygen Data. NOAA Technical Report NESDIS 81. Washington, D.C.

Castillo, F. A., C. Montagut y C. Manuel. 1988. Avances en el estudio del fitoplancton marino (Dinoflagelados) como parte del componente ERFEN. Bol. Cient. CIOH, Cartagena. 338-349 p.

Costain, L. F. & L. F. Delgado. 1985. Dinoflagelados del Pacífico colombiano como indicadores del fenómeno El Niño, Crucero P. VIII ERFEN V. Nov-dic. 1982. Tesis de grado, Univ. Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, 44 p.

Eslava, J. 1994. Climatología del Pacífico Colombiano.

Academia Colombiana de Ciencias Geofísicas. Colección Eratóstenes No. 1. Bogotá DC. Colombia.

Forsbergh, E. D. 1969. Estudio sobre la climatología, Oceanografía y pesquería del Panamá Bight. Bol. Inter-amer. Trop. Tuna Comm. 14(2): 260-285.

Gansser, A. 1950. Geological and petrological notes on Gorgona Island in relation to north-western South America. Schweiz. Min. Petrogr. 30: 219-237.

Garcés, L. y L. Medina. 1994. Indicadores Biológicos, ERFEN costero 1994. Centro Control Contaminación del Pacífico. Inf. Técnico. Tumaco, 64 p.

Garcés, L. y L. Medina. 1996. Evaluación de las especies reportadas como indicadores biológicos para el fenómeno El Niño, en el Pacífico colombiano. Tesis de grado. Facultad de Biología Marina. Univ. Jorge Tadeo Lozano, Bogotá.

Hasle, G. y E. Syvertsen. 1996. Marine Diatoms. In: Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. Academic Press, Inc. USA

Icochea Salas, I. y E. Rojas Gonzáles. La Corriente

Cromwell y sus variaciones en los 0° N 110°W, Instituto del Mar del Perú 106 *Compilación Oceanográfica de la Cuenca Pacífica Colombiana.* (www.imarpe.gob.pe/informes/info merluza).

IDEAM – UNIVERSIDAD NACIONAL. 1997. Morfodinámica, Población y Amenazas Naturales en la Costa Pacífica Colombiana. Santafé de Bogotá. Colombia.

Jordán, R. 1993. Nota sobre los indicadores biológicos De El Niño y el programa Regional del Fenómeno del Niño (EREN). Boletín ERFEN. Comisión Permanente del Pacífico Sur. (2): 44-47.

Jordán, T. 1991. Nutrients and chlorophyll at the interface Of a watershed and an estuary. Limnol. Oceanogr. 36(2):251-267.

Levitus, S. 1982. Climatological Atlas of the World Ocean. NOAA Profesional Paper 13, U.S. Departament of Commerse, Rockville, Md.

Málikov, I. y G. Camacho. 1998. Método de Aproximación para Determinar Cambios Entreanuales Aplicado a Parámetros de Temperatura y Salinidad del Pacífico Colombiano. Boletín Científico CCCP. Centro Control Contaminación del Pacífico.

San Andrés de Tumaco. (7): 30 41.

Margalef, R. 1982. Ecología. Ediciones Omega. Barcelona, 951 p.

National Oceanic and Atmospheric Administration. 1996. Global Gridded Upper Air Statistics, 1980-1995. National Climatic Data Center, Asheville. North Carolina.

Ochoa. N, B. Rojas de Mendiola y O. Gómez. **1985.** Identificación del Fenómeno 'El Niño' a través de los organismos fitoplanctónicos. Boletín 'El Niño' Su impacto en la fauna marina. IMARPE. 23-31 pp.

Parsons, T. R. et al. 1984. Biological oceanographic processes. Pergamon Press. 3º Edition. England. 330 p.

Pickard, G. L. 1975. Descriptive Physical Oceanography: An Introduction. Butterworth-Heinemann Ed. Nueva York.

Prahl, H von, J. R. Cantera y R. Contreras. 1990. Manglares y hombres del Pacífico colombiano. Fonde FEN Colciencias. Bogotá, D.E. Colombia, 193 p.

Rojas de Mendiola, B., O. Gómez y B. Ochoa. **1985.** Identificación del Fenómeno 'El Niño' a través de los

Organismos Fitoplanctónicos. ‘El Niño’ Su impacto en la Fauna marina. Boletín Instituto del Mar del Perú. Callao, Perú. 23-31 pp.

Scientific American. 1976. Deriva Continental y Tectónica de Placas. H. Blume Eds. España. 271 p.

Stevenson M. R., G. O. Guillén y J. Santorode Ycaza. 1970. Marine atlas of the Pacific coastal waters of South America Berkeley, Univ. Calif. Press.23p

Tchantsev, V. y E. Cabrera. 1998. Algunos aspectos de investigación de la formación del régimen oceanográfico en El Pacífico colombiano. Boletín Científico CCCP. San Andrés de Tumaco. (7): 7-19.

Trojer, H. 1958. Meteorología y climatología de la Vertiente del Pacífico colombiano. Rey. Acad. Colom. Ci. Ex. Fis. Nat., 10(40): 199-2 19.

Villegas, N. 1997a. Estudio del Movimiento de las Aguas en la Región Este de la Cuenca del Pacífico Colombiano. Boletín Científico CCCP 6. San Andrés de Tumaco. Centro Control Contaminación del Pacífico. 71 80 pp.

Villegas, N. 1997b. Movimiento Vertical de las Aguas en El Pacífico Colombiano Durante Junio y Octubre de 1996. Boletín Científico CCCP 6. San Andrés de Tumaco. Centro Control Contaminación del Pacífico. 81 93 pp.

Vizcaíno, Z. 1993. Fitoplancton del Pacífico colombiano Como indicador del Fenómeno El Niño. Tesis de grado. Facultad de Biología. Cali.

Vizcaíno, Z. y F. Castillo. 1992. Estudio del fitoplancton marino En el Pacífico colombiano como indicador biológico durante septiembre-octubre/91. Informe técnico. COIH. Cartagena, 41 p.

Wooster, W. 1959. Oceanographic observations in the Panama Bight. Askoy Expedition, 1941. Amer. Mus. Nat. Hist. Bull. 118(3):115-151

Wyrtki, K. 1963. Surface currents of the eastern tropical Pacific Ocean. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. Bull. 9(5):269-304.

Wyrtki, K. 1965. Oceanographic observations in the Panamá Bight. “Askoy Expedition, 1941. Amer. Mus. Nat. Hist., Bull. 118(3):l13-152.

Biografía del autor

La fotografía corresponde a la época de" Los cruceros Oceanograficos" en ella están El Panameño, Justo Pastor Benavides y el autor

- Nombre : HAROLD SANTACRUZ MONCAYO
- Lugar de Nacimiento : Túquerres Nariño Colombia 19 de Agosto de 1943
- Bachiller Colegio Nal. San Luis 1963 Túquerres Nariño Colombia

- Experto en Biología y Química 1969 Un de Bogotá J.Tadeo Lozano Bogotá
- Licenciado en Ciencias del Mar 1969 U. de Bogotá J.Tadeo Lozano -.Instituto Español de Oceanografía
- Postgrado en Oceanografía Física y Química 1974 Escuela Naval de Colombia
- PERFIL PROFESIONAL.
- Capacidad de elaborar estudios y asesorías industriales en acuicultura y pesca, desarrollar proyectos de gestión empresarial , transmitir conocimientos y docencia a nivel de Pregrado en Formulación y elaboración de proyectos, acuicultura, estudio de la limnología y la Oceanografía
- Experiencia laboral
- -Jefe de levantamientos oceanográficos 1969 Armada Nacional DIMAR Bogotá
- -Jefe División de Oceanografía 1970 Armada Nacional DIMAR Bogotá
- -Decano Facultad de Ciencias del MAR 1973 Escuela Naval de Colombia Armada Nacional.
- -Director de Extensión Cultural 1978 Universidad de Nariño Pasto
- -Director de Centro Investigaciones 1980 Universidad Mariana Pasto

- -Director del Instituto de educación abierta y a Distancia INED 1982 -Universidad de Nariño. Pasto
- -Jefe Departamento de Ingeniería pesquera 1991 Universidad de Nariño Tumaco.
- -Jefe Departamento de Biología 1995 Universidad de Nariño Pasto.

Investigaciones:

- * Planeación de cruceros oceanográficos de la Armada Nacional entre 1969-1975
- Planeación de los Programas de Investigación en Ciencias del Mar para la Bahía de Cartagena, en coordinación con la CCO y OEA, 1975.
- Asesoría para la creación del Colegio Universitario en Formación Empresarial y Tecnológica del Valle del Cauca. 2003

Publicaciones:

- Afloramiento producido por el viento en la Guajira; Preseminario Nacional de Ciencias del Mar. COLCIENCIAS 1969.
- Variables Oceanográficas del Pacífico Colombiano. I Seminario Nacional de Ciencias del Mar, Cartagena COLCIENCIAS 1972.
- Estudio Preliminar, Bahía de Cartagena COPAC, 1975.
- El Bentos de la Bahía de Cartagena, Comisión Colombiana de Oceanografía Armada Nacional. 1978.

- Meteorología para Navegantes. Escuela Naval de Cartagena, 1974.
- Manual de Oceanografía Química. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 1975.
- Introducción a la Hidrocultura. Módulo del INED, Pasto 1986.
- Botánica de Criptógamas. Módulo FACIE, Pasto 1988.
- Hidrocultura con aplicaciones Macrobióticas. INED, 1988
- La Mejor Estrategia para el Desarrollo del departamento de Nariño, invertir para formar Recursos Humanos. Universidad de Nariño, FACIE 1988.
- Algunas consideraciones para la creación de la Facultad de Ciencias Naturales en la Universidad de Nariño. 1990.
- Biología Pesquera, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias y Tecnologías del Pacífico. 1991.
- Maricultura. Universidad de Nariño, Programa de Ingeniería Acuícola. 1996.
- Procesos Estuaricos Universidad de Nariño Postgrado en Ecología 1997
- Historia de la Familia Santacruz 2001 Universidad de Nariño.
- La Familia de Dios 2006 Libro virtual
- Socialización con Los Pastos. 2007 Colegio Universitario en Formación Empresarial del Valle del Cauca.

- Historia de la Familia Moncayo y su tejido social. Biblioteca virtual .Monografias.com
- Los familiares de Santa Teresa-Familia Sánchez Biblioteca virtual. Monografias.com
- Los Viajeros Mayas. Biblioteca virtual. Monografias.com
- Nuestros orígenes Biblioteca virtual Monografias.com
- Algunas consideraciones a la Morfología y Fisiología sexual Femenina Biblioteca virtual Monografias.com
- La otra Historia de Túquerres 2012 Monografias.com
- Cuentos Contados Cuando se hace Tarde 2.013 Monografias.com