

**Arqueología y estudio histórico del Centro Colombiano de Datos
Oceanográficos (CECOLDO) y de la meta-información oceanográfica del
Pacífico colombiano durante el periodo (1970-2004)**

**Proyecto de Grado para Optar el Título de Historiador
Modalidad: Práctica Social**

JOSÉ LUÍS HERNÁNDEZ JAIMES

Directora:

Dr. IVONNE SUÁREZ PINZÓN

Profesora Titular

Universidad Industrial de Santander

Tutora:

MSc. RUBY VIVIANA ORTIZ MARTÍNEZ

Administradora Tecnologías de la información

Centro Control Contaminación del Pacífico

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE HISTORIA

BUCARAMANGA

2010

**Arqueología y estudio histórico del Centro Colombiano de Datos
Oceanográficos (CECOLDO) y de la meta-información oceanográfica del
Pacífico colombiano durante el periodo (1970-2004)**

**Proyecto de Grado para Optar el Título de Historiador
Modalidad: Práctica Social**

JOSÉ LUÍS HERNÁNDEZ JAIMES

Directora:

Dr. IVONNE SUÁREZ PINZÓN

Profesora Titular

Universidad Industrial de Santander

Tutora:

MSc. RUBY VIVIANA ORTIZ MARTÍNEZ

Administradora Tecnologías de la información

Centro Control Contaminación del Pacífico

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE HISTORIA

BUCARAMANGA

2010

DEDICATORIA

A mi abuela Emma y a mi madre Hilda, por estar conmigo en los momentos más felices y difíciles de mí vida.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias al apoyo y respaldo académico y profesional de la Doctora Ivonne Suárez Pinzón, quien desde hace un par de años viene adelantando un proceso de sensibilización frente a la importancia de la gestión documental no sólo histórica, sino organizacional e institucional.

Agradezco igualmente el gran aporte del Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP) por vincularme como practicante en su Centro de Investigaciones. Gratifico de mi parte, el cordial y profesional apoyo de la Ingeniera MSc. Ruby Viviana Ortiz Martínez, por su respaldo, paciencia y amistad incondicional durante la práctica y por su interés en el mundo de la ciencia por promover la divulgación de los resultados del proyecto en varias publicaciones.

Expreso igualmente mi agradecimiento a los compañeros y amigos durante mi estadía en el CCCP: Efraín Rodríguez, Ana María Giraldo, Raúl Álvarez, Eddie Álvarez, Carlos Medina, Miguel Camacho, Miguel Ortiz, Ronald Sánchez, Milton Puentes, Wilder Álvarez, Juan Rueda y muy especialmente al Director del CCCP, el Capitán de Fragata Ricardo José Molaes Babra por su generosidad.

A mis compañeros de Escuela, a mis amigos: Borin Montoya, Manuel Acevedo, Omar Entralgo, Juan Miguel, Arley Silva, Juan Leal, Jairo Vergel, Javier Rojas, Jairo Melo, Edwin Porras, Cristian Toloza, Juan Pablo Villamizar, Sergio Utrera, Alexis Acero, Cesar, Robinson Salazar y demás que se me escapan...

Agradezco al amor de mi vida!. a mis hermanos William y Elkin y demás familiares.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. PRECEDENTES HISTÓRICOS PARA LA GESTIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN OCEANOGRÁFICA EN COLOMBIA	6
1.1 ANTECEDENTES DEL INTERCAMBIO INTERNACIONAL DE DATOS OCEANOGRÁFICOS	6
1.2 UN MARCO HISTÓRICO DE ANTESALA PARA UN CENTRO DE DATOS OCEANOGRÁFICOS EN COLOMBIA	21
2. EL CENTRO DE DATOS E INFORMACIÓN OCEANOGRÁFICA, UN INTENTO DE CONSOLIDACION DESDE 1969	29
2.1 DE LOS INDICIOS NORMATIVOS, REGULATORIOS Y FUNCIONALES DEL CENTRO DE DATOS A SU PROCESO DE REACTIVACIÓN DESDE 2005	29
3. DE LOS KILOBYTES A LOS TERABYTES EN CUESTIÓN DE MANEJO DE DATOS OCEANOGRÁFICOS	51
3.1 HARDWARE Y SOFTWARE DE APOYO PARA EL PROCESAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS DATOS OCEANOGRÁFICOS	52
3.2 TECNOLOGÍAS EN COMUNICACIONES PARA LA TRANSMISIÓN Y DIFUSIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN OCEANOGRÁFICA	77
4. LOS CENTROS DOCUMENTALES, BIBLIOTECAS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN RELACIONADOS CON EL NODC COLOMBIA	91
4.1 EL SISTEMA DE INFORMACIÓN ASFIS	92
4.2 El Sistema Nacional de Información Marítima (SNIM) y el Sistema de Información Referencial en Ciencias y Tecnologías del Mar-INFOMAR	96
4.3 LOS CENTROS DOCUMENTALES Y LAS BIBLIOTECAS ESPECIALIZADAS EN CIENCIAS DEL MAR DE LA AUTORIDAD MARÍTIMA COLOMBIANA	110
5. LA PARTICIPACION INTERNACIONAL DEL NODC COLOMBIA	120

5.1 LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE COLOMBIA EN EL PROGRAMA IODE DE LA COI-UNESCO	120
6. ARQUEOLOGÍA Y RECUPERACIÓN DE LA META-INFORMACIÓN OCEANOGRÁFICA DEL PACÍFICO COLOMBIANO DURANTE EL PERIODO (1970-2004)	163
6.1 REGISTRO DE LA META INFORMACIÓN MARINA A PARTIR DEL ESTÁNDAR INTERNACIONAL DE METADATOS MARINOS ISO-19115:2003.	164
6.2 IDENTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA GENERADA DESDE 1970 A 2004 EN EL PACÍFICO COLOMBIANO.	174
RECOMENDACIONES	230
CONCLUSIONES	233
BIBLIOGRAFÍA	238

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Grupo de científicos oceanógrafos en la segunda conferencia del ICES en Hamburgo, 1904.	7
Figura 2: Logotipo oficial del Año Geofísico Internacional 1957-1958.	8
Figura 3: Antiguo Logotipo del IODE y anterior estructura de la red IODE.	11
Figura 4. Operación de máquinas para la clasificación de tarjetas perforadas con datos oceanográficos para el NODC de Estados Unidos.....	13
Figura 5. Países con delegación ante el Programa IODE de la COI-UNESCO en 1974.....	20
Figura 6. Presencia del barco ‘Oceanographer’ de los EE.UU, junto a la visita de la delegación de Colombia en 1970.....	23
Figura 7. Participación de Ospina Taborda en la XVI Conferencia de la UNESCO, 1970.....	24
Figura 8. Fotografía del ARC San Andrés, primer buque oceanográfico de la Armada.	26
Figura 9. Fotografía de extracción de muestras a bordo del ARC San Andrés.....	27
Figura 10: Portada del documento “Programa Colombiano de Investigaciones Marinas”	30
Figura 11. Reedición de un informe de crucero oceanográfico OCEANO VI en 1992 a nombre de CEDOC.....	42
Figura 12. Colombia en el “First ODINCARSA Training Course in Marine Data Management”.....	47
Figura 13. Calibración de equipos en el CIOH a principios de la década de 1980.	49
Figura 14. Modelo IBM 360/50 utilizado por CECOLDO mediante los servicios del SENCO-DANE	55
Figura 15. Manipulación de cintas en las instalaciones del SENCO-DANE.....	55
Figura 16. Microcomputadora Wang 2200 en las instalaciones del SENCO-DANE, en 1986.....	57

Figura 17. Modelo de computadora CROMEMCO “System Three” utilizada por el CIOH.....	60
Figura 18. Modelo de un computador Hewlett Packard 85B, utilizado por el CIOH.	61
Figura 19. Software de apoyo para la gestión de datos marinos en DIMAR a finales de 1989.....	62
Figura 20. Versión a principios de la década de 1990 del paquete estadístico ‘Statgraphics’.....	63
Figura 21. Modelos de Computadores utilizados en el CCCP y CIOH en la pasada década.	64
Figura 22. Computador en la Central de Pronósticos a comienzos de los 90’s en el CIOH.....	67
Figura 23. Derrotero de un crucero por el Pacífico, mediante software, en la década de 1990.....	67
Figura 24. Interface simultanea de Isolineas, mapa Caris con la región geográfica del crucero y la grilla de muestreo, base de datos, curvas TS y perfiles, en el CIOH para 1996.....	69
Figura 25. Componente modular de la herramienta OceanData.....	72
Figura 26. Prototipo de la arquitectura del nivel de servidor propuesta para el intercambio de datos oceanográficos colombianos.	76
Figura 27. Sistema Operativo Windows 3.11, usado por DIMAR, a principios de los 90’s.....	80
Figura 28. Nodos de la red CETCOL en 1996.....	83
Figura 29. Sitio web del Centro de Operación Regional Cartagena-InterRed, en 1996.....	84
Figura 30. Primeras páginas web de la Armada Nacional.	86
Figura 31. Primera página web del CIOH enlazada mediante el nodo cartagena.cetcol.net.co.....	87
Figura 32. Versiones posteriores del sitio web del CIOH.....	88
Figura 33. Primera versión del sitio web de CEDAT.....	90

Figura 34. Segunda versión del sitio web del CEDAT.	90
Figura 35. Primer Informe de Crucero Oceanográfico, PACIFICO I.	95
Figura 36. Sala de lectura de la Biblioteca del CIOH hacia finales de la década de 1970.....	101
Figura 37. Interface del software MicroISIS de la UNESCO.	104
Figura 38. Acceso al Modulo INFOMAR, mediante el sitio web del CCO	107
Figura 39. Formulario de Entrada de Datos para Proyectos de Investigación	108
Figura 40. Interfaz del software WinISIS.....	111
Figura 41. Diagnóstico y Clasificación del acervo documental de la Biblioteca del CCCP.....	115
Figura 42. Antes de la organización archivística, Biblioteca CCCP	118
Figura 43. Después del trabajo archivístico, Biblioteca CCCP.....	119
Figura 44. Participación de Colombia en VIII Reunión del IODE, Roma 12-17 Mayo de 1975.....	127
Figura 45. Participación de Colombia en IX Reunión del IODE, New York, USA. 1979.....	130
Figura 46. Países miembros de la regional IOCARIBE.....	135
Figura 47. Participantes y Expositores en 1er Taller de Trabajo CECOLDO.....	143
Figura 48. Asistencia a una de las presentaciones al 1er Taller de Trabajo CECOLDO	143
Figura 49. Participantes Curso mixto de formación sobre SGISO en CEADO, Argentina.....	149
Figura 50. Certificado de participación en el Curso de Microcomputadores y Gestión de Datos Oceanográficos.	151
Figura 51. Participantes del Second ODINCARSA Training Course in Marine Data Management	157
Figura 52. Participantes del First ODINCARSA-II Data Management Training Workshop.....	159
Figura 53. Participación colombiana en Curso UNESCO Young Scientists Data Management.	160

Figura 54. Sistema de Biblioteca Universidad Jorge Tadeo Lozano.	165
Figura 55. Presentación del editor de metadatos CatMDEdit (v.3.8.0)	165
Figura 56. Creación de metadatos en CatMDEdit (v.3.8.0).....	166
Figura 57. Formularios Principales de registro y edición de los metadatos.	166
Figura 58. Formularios Principales de registro y edición de los metadatos	167
Figura 59. Edición del Resumen, Propósito e Información complementaria de cada Campaña.	167
Figura 60. Edición de los productos documentales técnico-científicos de cada crucero.....	168
Figura 61. Edición de las categorías y palabras claves a partir de Tesauros	168
Figura 62. Inclusión de los responsables de la distribución de los metadatos	169
Figura 63. Registro de información espacial.....	169
Figura 64. Conversión de los valores de latitud y longitud estacionales en cada crucero.....	170
Figura 65. Edición de los campos de tipificación de la calidad de los datos.	171
Figura 66. Registro de los instrumentos y equipos utilizados en cada versión de crucero.....	171
Figura 67. Descripción la metodología de muestreo y del procesamiento de los datos.	172
Figura 68. Registro de los roles y perfiles de los responsables de los metadatos.	172
Figura 69. Resumen de un metadato en formato HTML.....	173
Figura 70. Estructura de un metadato en lenguaje XML	173

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Especificaciones de la computadora central o <i>mainframe</i> del SENCO/DANE que prestaban su servicio al NODC en Colombia (Fuente: SENCO-DANE 1972-1987).....	54
Tabla 2. Participación de la Autoridad Marítima colombiana en sesiones de la COI-IODE.	122
Tabla 3. Participación de Colombia en grupos de expertos de la IODE.	123
Tabla 4. Cursos en manejo de datos e información oceanográfica.	146
Tabla 5. Paquetes de software utilizados en el curso de la COI-DIMAR en 1991.	153
Tabla 6. Cursos desarrollados a nivel nacional sobre el manejo de datos e información oceanográfica.	161
Tabla 7. Reciente participación del NODC colombiano en eventos nacionales e internacionales relacionados con ciencias del mar	162
Tabla 8. Producción técnico-científica a partir de los Cruceros Pacífico (1975-1978).....	176
Tabla 9. Producción técnico-científica a partir del Cruceros Pacífico V, ERFEN VIII (1982)	179
Tabla 10 Producción técnico-científica a partir de los Cruceros Pacífico (1986-1988).....	182
Tabla 11. Producción técnico-científica a partir de los Cruceros Pacífico (1989-1992).....	188
Tabla 12. Producción técnico-científica a partir de los Cruceros Pacífico- ERFEN (1993-1994)	199
Tabla 13. Producción técnico-científica a partir de los Cruceros Pacífico ERFEN (1996-1999)	201

Tabla 14. Producción técnico-científica a partir de los Cruceros Pacífico ERFEN (2000-2004)	212
Tabla 15. Producción técnico-científica en series de tiempo	227

LISTA DE ANEXOS

Pág.

ANEXO A. Artículo Científico Boletín CCCP 2007. METODOLOGÍA ARCHIVÍSTICA PARA LA RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN OCEANOGRÁFICA DEL PACÍFICO COLOMBIANO

ANEXO B. Presentación SENALMAR: METODOLOGÍA ARCHIVÍSTICA PARA LA RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN HISTÓRICA OCEANOGRÁFICA COLOMBIANA (Exposición Oral).

RESUMEN

TÍTULO: Arqueología y estudio histórico del Centro Colombiano de Datos Oceanográficos (CECOLDO) y de la meta-información oceanográfica del Pacífico colombiano durante el periodo (1972-2004)*

Autor: José Luis Hernández Jaimes**

Palabras Claves: Historia, Archivística, Cruceros, Oceanografía, Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's), Intercambio de Datos.

Descripción:

El presente estudio reconoce el devenir histórico del Centro Colombiano de Datos e Información Oceanográfica (CECOLDO), proyecto que cuenta con más de 40 años de vinculación con la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), bajo su programa para el Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográfica (IODE). En este sentido se observaron las circunstancias externas e internas que llevaron a su creación bajo la administración de la Dirección General Marítima (DIMAR), estableciéndose en cierta medida los directores responsables y el personal interior en el centro nacional de datos, los momentos claves, el desempeño como receptor, procesador, divulgador, al igual que los mecanismos de almacenamiento y archivo de los datos oceanográficos nacionales obtenidos en los cruceros oceanográficos.

Este estudio identifica los equipos y aplicaciones informáticas con los cuales ha interactuado CECOLDO en sus últimas décadas y como se ha integrado al uso de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's); esta reseña histórica, genera un aporte al conocimiento de las participaciones y asistencias de personal del centro de datos a eventos, capacitaciones, reuniones o congresos internacionales de las comisiones del IODE.

El presente trabajo identifica, reconoce y recupera en detalle la `meta-información´ histórica de los `conjuntos de datos´ oceanográficos recogidos por la Autoridad Marítima colombiana en el Pacífico nacional desde 1970, a partir de los elementos del estándar internacional del perfil de metadatos marinos ISO-19115:2003. Así mismo se presenta la producción científica y técnica generada durante más de cuatro décadas en el Pacífico colombiano partiendo de los datos oceanográficos recopilados.

* Proyecto de Grado. Modalidad Práctica Social.

** Escuela de Historia, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Industrial de Santander.
Directora: Dra. Ivonne Suárez Pinzón. Tutora: MSc. Ruby Viviana Ortiz Martínez.

ABSTRAC

TITLE: Archaeological and historical study of the Colombian Oceanographic Data Center (CECOLDO) and the meta-information oceanographical of the Colombian Pacific during the period (1972-2004) *

Author: José Luis Hernández Jaimes **

Keywords: History, Archives, Cruises, Oceanography, Information and communications Technologies (TIC's), Data Exchange.

Description:

This study acknowledges the historical development of the Colombian Center for Oceanographic Data and Information (CECOLDO), a project that has over 40 years of involvement with the Intergovernmental Oceanographic Commission (COI) under its Program for International Exchange of Oceanographic Data and Information (IODE ¹). In this regard they noted the external and internal circumstances that led to its creation under administration of the General Director of Shipping (DIMAR), establishing in a certain extent the responsible managers and internal staff in national data center, the key moments, the performance as a receiver, processor, discloser, as well the mechanisms of storage and archiving of oceanographic data obtained in national oceanographic cruises.

This study identifies the equipment and software applications with which it has interacted CECOLDO in his late teens and how it has been integrated in the use of new Information and Communications Technologies (TIC's), this historical review, generates a contribution to knowledge of holdings and assistance of the staff of the data center to events, trainings, international meetings or congresses of the committees of the IODE.

This paper identifies, recognizes and recovers in detail the historical 'meta-information' of the oceanographic datasets' collected by the Colombian Maritime Authority in the Pacific national since 1970, from the elements of the international standard of the marine metadata profile . ISO-19115:2003 It also presents the scientific and technical production generated for over four decades starting in the Colombian Pacific, from the oceanographic data collected

*Draft Paper. Social Practice modality.

**School of History, Faculty of Humanities, Universidad Industrial de Santander. Director: : Dra. Ivonne Suárez Pinzón. Advisor: MSc. Ruby Viviana Ortiz Martínez English: International Oceanographic Data and Information Exchange

INTRODUCCIÓN

El desarrollo histórico de la investigación oceanográfica viene estructurándose desde comienzos del siglo XVIII. Para el siglo XIX se fueron formalizando en detalle las bases de la oceanografía como ciencia marina, partiendo de hitos como la expedición "Challenger" entre los años 1872 y 1876³. Estas campañas oceanográficas tenían la finalidad de establecer las condiciones físicas del mar en las cuencas oceánicas, la composición química del agua marina en sus diferentes profundidades, las características físicas y químicas del océano, así como la presencia y distribución de vida marina en el fondo marino.

Tales avances en materia de consolidación de la ciencia oceanográfica se vendrían a compaginar finalizando el siglo XIX con la aparición de nuevas técnicas y métodos para el procesamiento de las muestras recolectadas. En este sentido aparecen instrumentos y equipos que permiten una mayor precisión en las mediciones de algunos parámetros como la temperatura y la salinidad⁴.

A partir del surgimiento de las primeras instituciones orientadas a la investigación oceanográfica en el pasado siglo, aparecen junto a estos organismos los primeros indicios de la necesidad de participación a nivel internacional en materia de intercambiar datos e información marina entre los países. Unas de las comunidades científicas europeas pioneras en la cooperación conjunta en exploración oceanográfica es el Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES). Este organismo está desde principios del siglo XX y pone de manifiesto en el ámbito científico la ficha-perfil de datos oceanográficos, la cual se constituye

³ Landínez, J. 2007. Reconstrucción de la Historia de los Cruceros Oceanográficos en el Pacífico colombiano durante el periodo (1970-2004). Centro Control Contaminación del Pacífico. Dirección General Marítima. Tesis. Colombia: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Historia. Bucaramanga, p. 12.

⁴ *Ibíd.*, p 22-23.

como uno de los primeros formatos para la comunicación e intercambio de datos e información marina⁵.

Posterior al periodo de la Segunda Guerra Mundial la indagación científica dirigida a los océanos toma un creciente dinamismo. La mayor parte de Armadas de las naciones mas desarrolladas y más adelante las Marinas de guerra de algunos países subdesarrollados toman la iniciativa de involucrarse en el conocimiento marítimo y mas enfáticamente en principios y conceptos oceanográficos. En el caso particular colombiano, este es el marco en el cual el país se vincula inicialmente a la investigación oceanográfica. Entre 1965 y 1966 varios oficiales de la Marina de Colombia, a bordo del ARC Bocas de Ceniza, participaban en los cuatro cruceros oceanográficos ACENTO, los cuales eran programados por la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) con ciertas estaciones de muestreo en jurisdicción marítima colombiana. Así mismo, en los cruceros EASTROPAC de la CIAT se conto en 1967 con el apoyo de miembros de la Armada Nacional⁶.

Finalizando la década del sesenta, específicamente en el año, de 1969 convergen una serie de hechos que marcarían la historia de la oceanografía colombiana. Entre ellos la adquisición y puesta en funcionamiento del primer buque oceanográfico de la Armada “A.R.C. San Andrés” y la realización del primer crucero oceanográfico “OCEANO I”⁷. En este mismo periodo se produce la creación como órgano consultor del gobierno nacional de la Comisión Colombiana de Oceanografía (CCO) vinculada desde un principio a la Armada Nacional.

⁵ HERNÁNDEZ-JAIMES, J., R. ORTIZ-MARTÍNEZ e I. SUÁREZ. 2007. Metodología Archivística para la recuperación de información oceanográfica del Pacífico colombiano. Boletín Científico CCCP, (14): 123-150.

⁶ ALVARADO, R. 1994. Historia de la Oceanografía en Colombia (Comisión Colombiana de Oceanografía 25 Años Trabajando por la Creación de la Conciencia Marítima Nacional). En: Memorias 25 años de la Creación de la Comisión Colombiana de Oceanografía, 1969-1994. P. 5.

⁷ SÁNCHEZ, J. 1994. Historia de la Oceanografía en Colombia (Recuerdos para una Historia). En: Memorias 25 años de la Creación de la Comisión Colombiana de Oceanografía, 1969-1994. p. 11-2.

Correspondiente al interés del presente estudio, se identifica en 1969, el momento del establecimiento del Centro Colombiano de Datos Oceanográficos (CECOLDO) y su correspondiente asignación como NODC ante el programa IODE de la COI-UNESCO.

En este sentido el presente trabajo se enmarca dentro de la Historia de la Ciencia Oceanográfica en Colombia, continuando con la línea de investigaciones históricas y prácticas académicas que recientemente y en la actualidad se han desarrollado mediante el convenio vigente de cooperación mutua entre los centros de investigaciones de la Dirección General Marítima (DIMAR) y la Escuela de Historia de la Universidad Industrial de Santander (UIS)⁸. Puntualmente este esfuerzo investigativo tiene como objeto estudiar y describir el curso histórico del proceso de creación, establecimiento y funcionamiento de CECOLDO a lo largo de más de tres décadas, un proyecto de centro de datos marinos que ha estado en proceso de consolidarse con vario intentos desde su fase inicial finalizando la década del sesenta hasta la actualidad en donde se proyecta su reactivación.

Así mismo el propósito de esta práctica se complementa hacia un detalle y especificación de la meta-información histórica correspondiente a los conjuntos de datos oceanográficos recopilados en el Pacífico colombiano por la DIMAR desde 1970. Con las herramientas metodológicas de la disciplina de la Historia se estableció cierta parte de la producción científica y técnica generada a partir de los datos oceánicos recolectados en la Cuenca Pacífica Colombiana-CPC, a partir de los cruceros que se han generado en el Pacífico colombiano por más de tres décadas.

⁸ Esta práctica académica se enmarcó en el proyecto denominado “Aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC’s) para la gestión de datos e información oceanográfica de los Centros de Investigación de la DIMAR (2008-2010)” liderado por el grupo de investigación en “Estudios Oceanográficos y del Fenómeno El Niño”, y se suscribe en el marco del “Acuerdo Mutuo de Cooperación entre la Escuela de Historia de la Universidad Industrial de Santander y el Centro Control Contaminación del Pacífico”.

Con el fin de garantizar los objetivos propuestos, se recolectó información correspondiente a fuente testimonial y referencial. Durante el proceso de indagación y reconocimiento se consultó presencialmente material en diferentes tipos documentales, publicaciones, fotografías, formatos digitales, localizados dispersamente en los archivos del CCCP (Tumaco-Nariño) y de la DIMAR (Bogotá), así como las respectivas bibliotecas y centros de documentación del CCCP y la Biblioteca Marítima de DIMAR, la Bibliotecas de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, la Universidad Nacional, el Banco de Datos del DANE y la Biblioteca Luis Ángel Arango, todos ubicados en Bogotá.

Igualmente fueron de considerable ayuda la consulta en línea de múltiples documentos en la Internet y específicamente en repositorios digitales como UNESDOC de la UNESCO.

El documento está dividido de la siguiente manera: En principio parte de un marco capitular correspondiente al centro nacional de datos, tomando como referencia inicial los antecedentes internacionales en el ámbito del intercambio de datos oceanográficos, para posteriormente en varias secciones capitulares establecer el curso descriptivo de analizar el origen y devenir histórico de CECOLDO desde una perspectiva de funcionalidad, normatividad y legislación; así como los momentos claves en su desarrollo, el desempeño como receptor, procesador, divulgador, al igual que los mecanismos de almacenamiento y archivo de los datos oceanográficos nacionales obtenidos en los cruceros oceanográficos.

Este estudio identifica en posteriores partes capitulares los equipos y aplicaciones informáticas con los cuales ha interactuado CECOLDO en sus décadas de funcionamiento y cómo se ha venido integrando en los últimos años al uso de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's), como ha ocurrido con la Internet. Por otro lado esta reseña histórica, genera un aporte al conocimiento de las participaciones y asistencias de personal del centro de datos

a eventos, capacitaciones, reuniones u congresos internacionales de las comisiones del IODE u otros organismos internacionales competentes en el manejo de intercambio de datos oceanográficos para la región.

Por último se anexan otros resultados de la práctica, tales como la especificación de la meta-información oceanográfica recolectada en el Pacífico colombiano desde las campañas oceanográficas coordinadas por DIMAR por cerca de cuarenta años. Igualmente se detallan en cierta medida la producción científica a partir de los datos recopilados en la CPC desde 1970. Otros aportes generados durante el proceso de la práctica fueron una presentación en el XIII Seminario de las Ciencias del MAR- SENALMAR en 2008 en la Isla de San Andrés, la publicación de un artículo científico en el boletín del CCCP y la participación en la coautoría de dos capítulos en un libro.

1. PRECEDENTES HISTÓRICOS PARA LA GESTIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN OCEANOGRÁFICA EN COLOMBIA

En la actualidad existe una necesidad apremiante de las comunidades oceanográficas y del clima en el orden internacional, de tener acceso a los conjuntos de datos oceanográficos más completos posibles para los propósitos de la investigación y particularmente para los estudios científicos en apoyo de Acuerdos y de Tratados internacionales. Las condiciones para el acopio, centralización, distribución e intercambio de datos e información oceanográfica, se han configurado a lo largo del pasado siglo y de la última década con el surgimiento de instituciones de carácter global que han establecido políticas, directrices y compromisos conjuntamente con los distintos centros regionales y nacionales responsables del manejo de los datos.

1.1 ANTECEDENTES DEL INTERCAMBIO INTERNACIONAL DE DATOS OCEANOGRÁFICOS

En el mundo, los primeros proyectos para intercambiar datos oceanográficos datan desde principios del siglo XX. La comunidad oceanográfica internacional (Figura 1) ha tenido una larga trayectoria en intercambiar los datos oceanográficos en el pasado siglo. Esto tiene un precedente primordial con la fundación del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES⁹) en 1902, por medio de la iniciativa de ocho naciones del norte de Europa, entre ellas Dinamarca, Finlandia, Alemania, los Países Bajos, Noruega, Suecia, Rusia y el Reino Unido. A

⁹ Tomado del Inglés: International Council for the Exploration of the Sea.

partir del ICES se lleva acabo la publicación de la ficha-perfil de datos oceanográficos en los Boletines Hidrográfico y de Plancton durante 1907-1908¹⁰.

Figura 1: Grupo de científicos oceanógrafos en la segunda conferencia del ICES en Hamburgo, 1904.



Fuente: <http://iodeweb2.vliz.be/omap/Standards/>

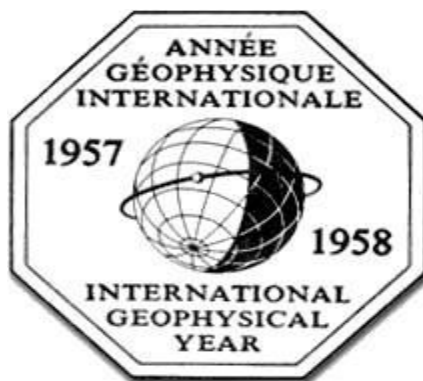
A mediados del pasado siglo XX se configuraría el panorama y el curso de una estructura formal para el intercambio de datos oceanográficos. El proceso para que aparecieran las condiciones para tal efecto se constituye en una serie de acontecimientos como la aparición del hito histórico para la ciencia con la realización del Año Geofísico Internacional (AGI)¹¹ entre julio de 1957 a diciembre de 1958 (Figura 2). Esta iniciativa científica reunió 67 países (entre ellos Colombia) para las ciencias vinculadas a las observaciones de diversos fenómenos geofísicos entre ellas actividad solar, rayos cósmicos, geomagnetismo, auroras boreales y física ionosférica; igualmente el campo gravitatorio, la

¹⁰ HERNÁNDEZ-JAIMES, J., et al, Op Cit.

¹¹ El Internacional Council of Scientific Unions (ICSU) y la World Meteorological Organization (WMO) decidieron celebrarlo este año coincidiendo con el 75 y 25 aniversario del primer y segundo Año Polar Internacional.

sismología, la ionosfera, medidas de la longitud y latitud, duración del día terrestre, la meteorología, la glaciología y la oceanografía¹².

Figura 2: Logotipo oficial del Año Geofísico Internacional 1957-1958.



Fuente: http://celebrating200years.noaa.gov/magazine/igy/igylogo_220.jpg

Este esfuerzo interdisciplinar materializó logros frente al manejo de los datos e información científica, proyectándose para la época el sistema del Centro Mundial de Datos (WDC¹³), que sigue siendo esencial para el uso, intercambio y conservación de información científica a nivel internacional. Al interior de esta red de centralización de datos se establecieron los WDC para oceanografía en Estados Unidos y Rusia¹⁴.

Las propuestas de científicos de diferentes naciones y la continua cooperación internacional entre una serie de organizaciones generaría uno de los más emblemáticos y abanderados proyectos como lo fue la fundación de la Comisión

¹² BUEDELER, W. 1957. EL AÑO GEOFÍSICO INTERNACIONAL. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). 89 pp. [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001283/128396so.pdf> [Consulta 10 de agosto de 2008]

¹³ Tomado del Inglés: World Data Center. El proyecto de los Centros Mundiales de Datos surge en el Año Geofísico Internacional 1957-1958.

¹⁴ FIELD, J.; JARMACHE, E y ZILLMAN, E. 2000. La UNESCO y Los Océanos – Evaluación de La Comisión Oceanográfica Intergubernamental. Informe Final. [en línea]. [fecha de consulta: 13 de Mayo de 2008]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001282/128286s.pdf>

Oceanográfica Intergubernamental- COI en 1960 como órgano consultor de las Naciones Unidas y dentro del organigrama administrativo de la UNESCO. Este organismo surge del previo apoyo y formulación sustentados en la experiencia del Comité Consultivo Internacional de Ciencias del Mar de la UNESCO (fundado en 1955). La COI funcionaba en esta época con la intencionalidad de fomentar la investigación científica de los océanos y difundir un mejor conocimiento de su naturaleza, al igual para estudiar su papel en los cambios climáticos¹⁵.

La cooperación internacional y la coordinación de los programas de investigación, el desarrollo sostenible, la protección del medio marino fueron los objetivos iniciales de esta comisión oceánica de la UNESCO. La participación de Colombia en la COI comienza en 1969, allí el país ha logrado ser miembro activo y se ha convertido en parte vital en la consecución de importantes logros gracias a su aporte en esta organización interdisciplinaria. El organismo nacional encargado por más de tres décadas de mantener el vínculo con la COI de un modo oficial ha sido la Comisión Colombiana del Océano – CCO (denominada de 1969 a 2000 como Comisión Colombiana de Oceanografía) como punto focal técnico de este organismo internacional en el país¹⁶.

En cuanto al manejo de datos oceanográficos a partir de la Conferencia Intergubernamental sobre la Investigación Oceanográfica de la UNESCO en 1960, en la cual se recomendó la creación de una Comisión Oceanográfica Intergubernamental, en donde se estipularon algunas tareas iniciales para la nueva Comisión se esbozó la exigencia y pertinencia de una estructura internacional para coordinar el intercambio de datos oceanográficos. El primer establecimiento formal de un *Grupo de Trabajo* sobre Intercambio de datos

¹⁵ *Ibíd.*,

¹⁶ SÁNCHEZ, J. 1994. Historia de la Oceanografía en Colombia (Recuerdos para una Historia). En: Memorias 25 años de la Creación de la Comisión Colombiana de Oceanografía, 1969-1994. 132 pp.

oceanográficos se hizo por la COI mediante Resolución I-9, aprobada en la primera reunión de la Comisión en octubre de 1961, que también prescribe que:

"La misión de este Grupo de Trabajo será la de facilitar el intercambio de datos oceanográficos, la normalización de los formularios para la presentación de informes y codificación de datos, el fomento de la preparación de catálogos de datos, y la asistencia de desarrollo nacional de centros de datos oceanográficos." (COI, 1962)¹⁷.

En este contexto, en el decenio de 1960 surgió el Grupo de Trabajo sobre intercambio Internacional de Datos Oceanográficos adscrito a la COI-UNESCO, según el mandato de la primera asamblea de la COI (19-27 de octubre de 1961) a través de la Resolución I-9. Este aval fue confirmado en la segunda reunión en 1962. En la década siguiente este *Grupo de Trabajo* se convirtió en un *Comité de Trabajo* en 1973 mediante la Resolución VIII-31, aprobada por la 8^a reunión de la asamblea de la COI (5-17 de noviembre de 1973). La consolidación del organismo logró que para 1986, en su doceavo período de sesiones, el Comité de Trabajo sobre Oceanografía Internacional de Intercambio de Datos fuese renombrado a sí mismo como el *Comité de Trabajo*¹⁸ sobre Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográfica (IODE¹⁹).

En las características organizativas del IODE cabe destacar su capacidad de ordenamiento por medio de comités u órganos complementarios, secundarios o anexos en la historia del programa de intercambio de datos de la COI. Esto por más de cuatro décadas ha sido responsabilidad de los Comités Científicos y Técnicos; Equipos de Trabajo y Grupos de Expertos relativos al IODE, los cuales

¹⁷ COI, 1962. Report on the first session of the Commission. IOC. Assembly; 1st; Unesco Paris; 1961. [en línea]. [fecha de consulta: 15 de Junio de 2008]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0001/000169/016950e.pdf>

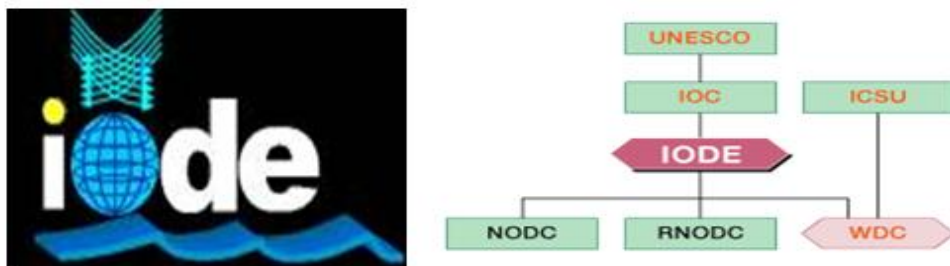
¹⁸COI, 2003. Historical overview of the IODE programme between 1961 and 2003. [En línea]. Disponible en: http://www.iode.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=1205 [Consulta 10 de Abril de 2008] 77pp

¹⁹ Tomado del Ingles: International Oceanographic Data and Information Exchange (*IODE*)

se han ocupado de aspectos tecnológicos, metodológicos, técnicos que por periodos han apoyado la misión del intercambio internacional de datos e información oceánica en distintos enfoques de trabajo y proyección²⁰.

Con respecto al intercambio internacional, la responsabilidad fundamental para que el sistema funcionara se planteaba desde una estructura de cooperación partiendo de la base de unos organismos receptores y distribuidores denominados como Agencias Nacionales Designadas (DNA²¹) y Centros Nacionales de Datos Oceanográficos (NODC²²) dentro del sistema IODE (Figura 3). El diseño de la red de contribución y aseguramiento de los datos oceanográficos en el transcurso de 40 años ha sido adaptada a la lógica del intercambio internacional de datos e información marina siguió una cadena desde los centros de datos direccionando el envío de los datos hacia una figura regional llamada Responsable de Centros Nacionales de Datos Oceanográficos (RNODC²³), los cuales se encargaban de centralizar los datos para su respectiva normalización en formatos estándares para ser distribuidos a los centros mundiales de datos. Este mecanismo se mantuvo desde su formulación hasta principios del presente siglo²⁴.

Figura 3: Antiguo Logotipo del IODE y anterior estructura de la red IODE.



Fuente: <http://web.archive.org/web/19990224120706/ioc.unesco.org/iode/>

²⁰ COI, 2003., Op. Cit.

²¹ Tomado del Ingles: Designated National Agencies (DNA).

²² Tomado del Ingles: National Oceanographic Data Center (NODC).

²³ Tomado del Ingles: Responsible National Oceanographic Data Centre.

²⁴ COI, 2003. Op cit.

Con este programa en la escena internacional, las ciencias oceánicas y específicamente el intercambio de datos e información oceanográfica a nivel internacional se estructurarían desde la década del sesenta la generación de los primeros NODC's y DNA's al interior de la red IODE. En la perspectiva histórica de la experiencia de este sistema, para la primera década se visualiza un punto básico en su organización y comunicación a partir de los nodos de la red de intercambio de datos reconocidos dentro de la estructura como NODC's, con el fin de proporcionar en forma continua los datos e información oceanográfica en una forma utilizable a una amplia comunidad de usuarios.

De esta forma desde el inicio del programa IODE se consideraba a los centros de datos como un mecanismo que adquiere los datos para conducirlos en procesos, controles de calidad, inventarios, archivos y difusión de conformidad con las responsabilidades y políticas nacionales, al igual de cumplir con los compromisos internacionales de intercambiar los datos oceanográficos²⁵.

En el marco del surgimiento de los primeros centros de datos u instituciones encargadas de asumir esta responsabilidad internacional, es punto de referencia histórica la participación de las fuerzas navales de cada país como promotores y responsables de la investigación oceanográfica. Son varios los ejemplos en donde el compromiso internacional de intercambio de datos por medio del establecimiento de un NODC o un DNA recae sobre un instituto anexo bajo el mando de una autoridad marítima militar. Esto debido a la experiencia en el ámbito del conocimiento de la hidrografía, el cual en muchos Estados para la época e incluso hoy en día, es potestad de las armadas.

²⁵ Romero, P. 2005. Funcionalidad del programa IODE (Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos), de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) en Colombia. Colombia. Comisión Colombiana del Océano (CCO). 178 p.

Es en este sentido se da la experiencia de los Estados Unidos en 1961 con la conformación del NODC, el cual fue originalmente un servicio de intercambio administrado por el Servicio Hidrográfico de la Naval de los Estados Unidos²⁶, El cual desde sus inicios contó con cerca de un centenar de personas trabajando en sus instalaciones en el procesamiento de los conjuntos de datos e información marina (Figura 4).

Figura 4. Operación de máquinas para la clasificación de tarjetas perforadas con datos oceanográficos para el NODC de Estados Unidos.



Tomado de: <http://celebrating200years.noaa.gov/foundations/nodc/image9.html>

La situación en la fundación del Centro de Datos Oceanográficos de Australia (AODC²⁷). Fue en esta misma línea cuando se creó en 1964²⁸, dentro de la Real Naval Australiana (RAN), como resultado de un acuerdo entre diversas instituciones investigativas oceanográficas, meteorológicas y el Departamento de

²⁶ Tomado del Ingles U.S. NAVAL Hydrographic Office. Este NODC desde sus inicios hasta la actualidad, administra uno de los Centros Mundiales de Datos para Oceanografía; así mismo el NODC de Estados Unidos para 1970 pasa a ser parte de la NOAA. Para ver una breve reseña de la historia de este NODC, en el siguiente enlace: <http://celebrating200years.noaa.gov/foundations/nodc/>

²⁷ Tomado del Ingles Australian Oceanographic Data Centre. Este NODC parte del centro de datos de la Australian Hydrographic Office.

²⁸ COI, 2003., Op. Cit. p. 39.

hidrografía de la RAN. La Real Naval del Reino Unido y la Marina de Francia, también fueron partícipes del programa IODE para estos primeros años, siendo asignados como DNA's para el intercambio de datos oceanográficos, representados por la sección hidrográfica de la naval británica y el servicio hidrográfico de la marina francesa²⁹.

Desde varios institutos nacionales de investigación oceanográfica se conllevaron los respectivos esfuerzos para la ejecución de un centro de datos oceanográficos. Esta experiencia se evidenció en países como España, Rusia Alemania. En 1964 para el caso ibérico, en el Instituto Español de Oceanografía (IEO)³⁰ se estableció el Centro Español de Datos Oceanográficos (CEDO), siendo reconocido a partir de 1968 por el IODE, como el NODC de España³¹. De igual forma para 1964, surgiría la importante iniciativa del Servicio Meteorológico ruso en la era soviética. Es así como aparece el Centro de Datos Oceanográficos (ODC)³² que para la siguiente década estaría bajo la administración del Instituto Ruso de Información Hidrometeorológica (RIHMI). El NODC ruso también adquirió desde la década del sesenta la administración de un WDC³³. Según resoluciones de la COI-UNESCO, se reconoce para 1967 la fundación del Centro de Datos Oceanográficos Alemán (DOD)³⁴ como el NODC de Alemania dentro del organigrama administrativo del antiguo Instituto Hidrográfico Alemán (DHI)³⁵. Por su parte los británicos para finales de esta década consolidan la centralización de los datos y el intercambio

²⁹ COI, 1965. Manual on international oceanographic data Exchange. IOC Technical Series No. 1. [en línea].[fecha de consulta: 15 de Junio de 2008]. Disponible en: http://www.iode.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=888

³⁰ COI, 1971. Draft Revision. Manual on international oceanographic data Exchange. IOC Technical Series No. 4. Third Edition. [en línea].[fecha de consulta: 25 de Julio de 2008]. Disponible en:

³¹ COI, 2003., Op. Cit. p. 41.

³² Tomado del Inglés Oceanographic Data Centre

³³ COI, 1971. Op. Cit. P.24.

³⁴ Tomado del Alemán Deutsches Ozeanographisches Datenzentrum. El centro de datos hacia parte del Deutsche Hydrographische Institut.

³⁵ COI, 1971. Op. Cit. P.49.

de estos con la creación en 1968 del Centro de Datos Oceanográfico Británico³⁶ (BODC), funcionando hasta 1975 en el Instituto Nacional de Oceanografía³⁷.

En el continente asiático, Pakistán y la India se convierten en los Estados pioneros en estructurar un centro nacional de datos y vincularlo formalmente ante la red IODE. En el primer caso se concibió por parte de la División Hidrográfica de la Naval Pakistaní la creación de un centro de datos en 1962 para participar activamente en el intercambio de datos, adquiriendo desde entonces el compromiso con el IODE³⁸. Para la India, su NODC fue reconocido como el Centro Indu de Datos Oceanográficos (IODC)³⁹ establecido en 1964 en el Instituto Nacional de Oceanografía de la India⁴⁰. Desde otra región de Asia, surgió uno de los más importantes centros de datos del mundo, como lo ha sido el NODC del Japón⁴¹ desde su fundación en 1965, siendo notoria su participación internacional por más de 40 años. Una de las particularidades del NODC del Japón fue su pertenencia administrativa desde su fundación al departamento hidrográfico del cuerpo de Guardacostas⁴² (Agencia de Seguridad Marítima, llamado así hasta el año 2000).

En el orden de los países árabes se destaca para inicios de la década del setenta la constitución de un proyecto de centralización de datos oceánicos en Egipto ante el Instituto de Oceanografía y Pesca⁴³. De esta forma emerge el Centro Nacional de Datos Egipcio (ENODC⁴⁴). La vinculación de países de la región africana en el proceso de formación de NODC`s y DNA`s durante las dos primeras décadas de

³⁶ Tomado del Inglés British Oceanographic Data Centre.

³⁷ COI, 1971. Op. Cit. P.48.

³⁸ COI, 2003., Op. Cit. p. 40.

³⁹ Tomado del Inglés Indian National Oceanographic Data Centre

⁴⁰ COI, 1971. Op. Cit. P.49.

⁴¹ El Japanese Oceanographic Data Centre. De conformidad con los informes del Consejo de Marina Ciencia Tecnología, Japón, en 1963 y 1964.

⁴² *Ibíd.*, p. 49.

⁴³ COI, 1973. Grupo de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos. Séptima Reunión (Naciones Unidas Nueva York, 9-13 de Julio de 1973). [En línea]. Disponible en: <http://www.unesco.org/> [Consulta 12 de marzo del 2008]

⁴⁴ Tomado del Inglés Egyptian National Oceanographic Data Center.

la red IODE ha sido casi nula a la esperada para entonces con la excepción de la participación no continua y muy reducida de un NODC de Sudáfrica y un DNA en Tanzania a partir de 1971 en el Ministerio de Recursos Naturales y Turismo⁴⁵ (en este ministerio se encontraban instituciones de investigación pesquera, ambiental y meteorológica) de esta nación.

En el plano latinoamericano el intento por contribuir al intercambio internacional de datos oceanográficos se puede definir como paralelo a otras regiones continentales ya mencionadas anteriormente. En esta parte del mundo varios Estados nacionales se involucraron en la investigación oceanográfica, en marcos de cooperación exterior como la COI-UNESCO y a su vez en el programa IODE. Las fuerzas navales (especialmente sus servicios hidrográficos), instituciones de investigación marina y algunas universidades se constituyeron en los primeros promotores de la aparición de los centros nacionales de datos oceanográficos con la intención de comprometerse con los objetivos del IODE para los NODC y DNA.

Posterior a la fundación de la COI, en la década del sesenta se generó el espacio para la concientización científica de muchos Estados de la región por la exploración oceánica. Entre las proyecciones de la época estaba la salvaguarda de los datos recopilados de las investigaciones oceanográficas en un centro nacional de datos de acuerdo a los fines expuestos en el programa IODE. Es así como van apareciendo para la época distintos esfuerzos para centralizar los datos por parte de los países miembros de la COI. Uno de los primeros Estados de la región en afrontar la estructuración de un servicio de depósito e intercambio de datos oceanográficos fue Brasil quien desde 1964 (en la 4ª reunión del IODE) manifestó su intención de considerar la formación de un NODC bajo la administración de la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN, organismo

⁴⁵ COI, 1975. Guide for establishing a national oceanographic data centre. IODE Manuals and Guides.). [En línea]. Disponible en: http://www.iode.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=867 [Consulta 2 de febrero del 2009]

perteneciente al Ministerio de Marina). Esta iniciativa se empezaba a concretar desde 1970 con la activación de un DNA⁴⁶, que solo hasta mediados del decenio de 1980 se convertiría en un NODC-Banco Nacional de Datos Oceanográficos-BNDO.

Así mismo otro proyecto que inició su ejecución en los inicios de la red IODE fue encaminado por parte del Servicio de Hidrografía Naval de Argentina por medio del funcionamiento de un DNA⁴⁷ para la administración de los datos en el periodo de 1964 a 1974. De hecho, la relevancia organizacional de este compromiso ante la COI-UNESCO, se registraba para la época de la siguiente manera por la misma Naval Argentina:

«Nuestro Servicio de Hidrografía Naval, se ha hecho con el equivalente funcional de un Centro Nacional de datos oceanográficos, ya que compila, clasifica, y preserva datos oceanográficos que se obtienen en los cruceros de sus buques de investigación, incluidos los correspondientes cruceros de los Programas Nacionales Declarados y de cooperación así como expediciones (Tridente, Equalant, etc.)⁴⁸ ...

La configuración del NODC para este país se reconoce para 1974 como año fundacional hasta la actualidad, distinguiéndose como el Centro Argentino de Datos Oceanográficos (CEADO⁴⁹). Para aquel periodo se organizaba como una dependencia del Servicio Hidrográfico Naval (SHN) y recibía el apoyo del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), un organismo gubernamental para el desarrollo científico y tecnológico⁵⁰. Debido a su continua

⁴⁶ COI, 1971. Op. Cit. P.48.

⁴⁷ COI, 1965. Op cit. P. 15.

⁴⁸ *Ibíd.*,

⁴⁹ El CEADO realiza las funciones específicas de un Consejo Nacional de Oceanografía del Centro de Datos establecido por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) en el Oceanográfica Internacional de Datos y Sistema de Intercambio de Información (IODE) estructurado de esa Comisión.

⁵⁰ CEADO, 1996. Sitio web: Centro Argentino de Datos Oceanográficos. [en línea]. [Consulta 1 de junio del 2008]. Disponible en:

capacidad en la centralización y distribución de los datos oceanográficos, para 1987 el CEADO recibió una acreditación para operar como Responsable Nacional de Oceanografía del Centro de Datos para los Océanos del Sur (RNODC / SOC) en el Sistema IODE. Para entonces uno de los objetivos de este NODC era la de colaborar con el envío normalizado de los datos (especialmente los de Física y Química) obtenidos por los países de la zona situada al sur de paralelo 50 de latitud Sur a los Centros Mundiales de Datos⁵¹.

En esta región austral también fue trascendente la formación del Centro Nacional de Datos Oceanográficos de Chile (CENDOC), el cual inició sus actividades en el año de 1968⁵². Desde entonces este ha sido un centro de datos reconocido como NODC dentro de la estructura del IODE. La administración nacional del CENDOC ha estado bajo las consideraciones del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA)⁵³. Este último sigue constituyéndose por varias décadas como la institución chilena encargada del control de las investigaciones científicas y tecnológicas marinas efectuadas en la zona marítima de jurisdicción del territorio chileno.

Para principios de la década del setenta, Perú asumiría la representación como DNA mediante la participación activa del Departamento Oceanográfico del Instituto del Mar del Perú (IMARPE)⁵⁴. Otro Estado sudamericano de la región del Pacífico que por su parte concibió una centralización de los datos por medio de un NODC fue Ecuador al instituir dentro del Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR)

<http://web.archive.org/web/19980527235312/www.conae.gov.ar/~ceado/whatis.html>

⁵¹ COI, 2003., Op. Cit. p. 33.

⁵² Este centro de datos surgió con el fin de colaborar en el cumplimiento de las funciones que la ley N° 16.771 del 16 de marzo de 1968 que le asigna esta responsabilidad al Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), antes era conocido como el "Instituto Hidrográfico de la Armada". Otras disposiciones legales relacionadas con la formación del CENDOC: el Decreto Supremo N° 814 de fecha 10 de Septiembre de 1971, que crea el Comité Oceanográfico Nacional, y el Decreto Supremo N° 711 del 22 de Agosto de 1975.

⁵³ COI, 1971. Op. Cit. P.48.

⁵⁴ *Ibíd.*, p. 50.

desde 1975 el Centro Ecuatoriano de Datos Oceanográficos (CENDO)⁵⁵, proyectándose en este periodo como un centro de cómputo que se encargaba de las actividades relacionadas con el procesamiento y almacenamiento de datos oceanográficos recolectados por los buques nacionales y/o extranjeros en aguas territoriales del Ecuador. Durante sus primeros años, el CENDO recibió asistencia técnica extranjera, especialmente de la Agencia Nacional Oceanográfica y Atmosférica (NOAA)⁵⁶ de los Estados Unidos, para implantar estándares y procedimientos de almacenamiento de los datos oceanográficos.

Uno de los primeros precedentes en centralización de datos en todo el continente ha sido referenciado por registros del programa IODE. Desde 1949 figuraba el Instituto Nacional de Geografía (IGN) en Guatemala⁵⁷, instituto que para el decenio de 1960 contempla dentro de su organización una división de Hidrografía desde donde se hacían esfuerzos para la recepción de datos oceánicos. Otro país centroamericano que evidenció experiencias de bancos de datos y su vinculación internacional fue México. Para el decenio de 1970 con el Departamento de Oceanografía del Instituto de Geofísica (INEGI)⁵⁸ con el propósito de captar, recuperar y distribuir información y datos oceanográficos de la zona marítima mexicana, este país empieza a participar como DNA en el sistema IODE; no obstante para finales de esta década, logra estructurar por algún tiempo un Centro Nacional de Datos Oceanográficos (CENADO)⁵⁹ reconocido como NODC dentro del mismo INEGI en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

En este periodo de surgimiento de la red de cooperación de datos e información oceánica se evidencia con el empuje formal, la continuidad y la responsabilidad

⁵⁵ CENDO, 2001. Sitio web: Centro Ecuatoriano de Datos Oceanográficos. Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR). [en línea]. [Consulta 1 de junio del 2008]. Disponible en: <http://web.archive.org/web/20011212090225/http://inocar.mil.ec/instit/cendoc/index.htm>

⁵⁶ Tomado del Ingles National Oceanographic and Atmosphere Agency.

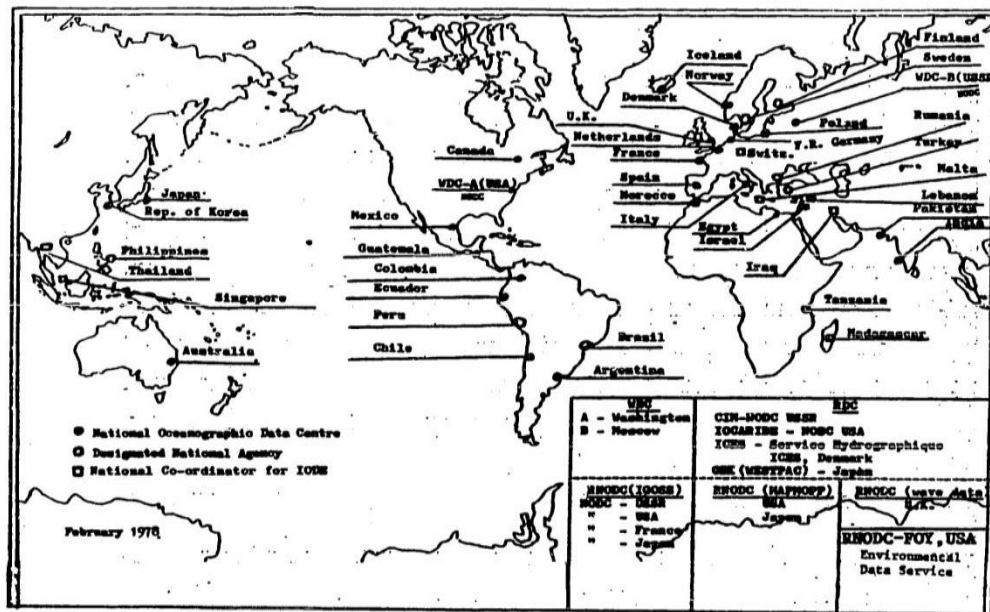
⁵⁷ COI, 1975. Op. Cit. p.32.

⁵⁸ COI, 1971. Op. Cit. P.49.

⁵⁹ COI, 1975. Op. Cit.

asumida por varios Estados que han cumplido con cierto grado de conciencia el compromiso, siendo visible la superioridad y constancia de algunos Estados de Europa y de América del Norte, Asia (principalmente Japón y posteriormente China) y Australia al momento de llevar un proceso institucional con los NODCs y generando aportes técnicos, metodológicos y tecnológico en las reuniones del IODE (Grupos, subgrupos, comités) (Figura 5).

Figura 5. Países con delegación ante el Programa IODE de la COI-UNESCO en 1974.



Fuente: IODE

Esto a diferencia del rezago en este ámbito durante esta fase temporal por parte de los países africanos y muchos de Latinoamérica a excepción de Argentina, Chile y Brasil (al igual que en cierta medida Colombia y Ecuador) quienes desde los primeros años del sistema IODE mostraron vicisitudes persistentes en sus proyectos. En síntesis estos fueron en gran parte los países a nivel mundial, que se interesaron en las primeras décadas de la red IODE por el establecimiento de un centro nacional de datos oceanográficos.

1.2 UN MARCO HISTÓRICO DE ANTESALA PARA UN CENTRO DE DATOS OCEANOGRÁFICOS EN COLOMBIA

“Todos sabemos que Colombia fue por mucho tiempo descuidada y ha sido una fortuna que a finales de los años 60’s hubiera surgido la inquietud en varios jóvenes por el estudio y conocimiento de lo que representa el mar y, en general, de todas las materias relacionadas con la oceanografía” (Ex Presidente Carlos Lleras Restrepo, durante la conmemoración de los veinte años de la CCO en 1989)⁶⁰.

Después de mitad del siglo XX, Colombia gradualmente fue tomando espacios significativos en el panorama nacional e internacional de las ciencias del mar, tomando como punto de partida un acontecimiento mundial como el Año Geofísico Internacional en 1958. Este hecho llamó la atención de algunos colombianos acerca de la importancia y recursos del mar. En este periodo se realizan entre 1961 y 1962 las dos primeras semanas del mar, de estas se origina la creación de la Facultad de Ciencias del Mar en la Universidad Jorge Tadeo Lozano⁶¹ y el Museo del Mar en dicha universidad. Así mismo, desde 1963 funcionaba el Instituto Colombo Alemán de Investigaciones Científicas (ICAL-actual INVEMAR), el cual estaba precedido por una misión alemana (Universidad de Giessen) que en 1962 llega a la Universidad de los Andes con el fin de organizar un programa cooperativo de Geomorfología⁶².

La Universidad Nacional de Colombia se vinculó a partir de 1969 al sector marino para dar apoyo a los incipientes programas de investigación de los recursos

⁶⁰ ALVARADO, R. 1994. Historia de la Oceanografía en Colombia (Comisión Colombiana de Oceanografía 25 Años Trabajando por la Creación de la Conciencia Marítima Nacional). En: Memorias 25 años de la Creación de la Comisión Colombiana de Oceanografía, 1969-1994. 132 pp.

⁶¹ En Colombia el desarrollo en términos de estudio e investigación en ciencias del mar se inició en Febrero de 1962 cuando la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano abrió su Licenciatura en Ciencias del Mar. La Facultad fue fundada mediante el acuerdo No. 23 del 8 de noviembre de 1961 y por resolución No 17 de enero de 1962.

⁶² BOTERO, L. 1994. El INVEMAR en el desarrollo de la investigación marina en Colombia. (Comisión Colombiana de Oceanografía 25 Años Trabajando por la Creación de la Conciencia Marítima Nacional). En: Memorias 25 años de la Creación de la Comisión Colombiana de Oceanografía, 1969-1994. p. 47.

marinos y geológicos que adelantaban algunos profesores en los Departamentos de Geología, Química, e Instituto de Ciencias Naturales, pertenecientes a la Facultad de Ciencias. Entre los programas de investigación biológica se encontraban el de: "Química y Farmacología de Algas Marinas Colombianas"⁶³.

En este mismo contexto y como consecuencia de las relaciones a favor de la academia, surgió la propuesta que estrechaba vínculos desde varios sectores. Esto sería conocido como "El Seminario Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar-SENALMAR"⁶⁴, cuyo objetivo inicial desde 1971 era concebir un espacio para la difusión de los avances en el conocimiento y la investigación científica marina en Colombia.

Es posible reconocer en estos años una serie de acontecimientos que marcarían la pauta en el conocimiento y desarrollo de la concepción marítima del país puesto que finalizando esta década oportuna para las ciencias del mar en Colombia es evidente como se empiezan a desencadenar y concluir las primeras experiencias en investigación que desde 1965 se llevaron a cabo en el ARC Bocas de Ceniza: "en este buque varios oficiales de la Armada participan en cuatro cruceros oceanográficos llamados Acento, programados por la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) en el Área del Panamá Bight"⁶⁵. En este periodo el área marítima de Colombia fue visitada por el buque 'Oceanographer' de los EE.UU (Figura 6).

Posteriormente para 1968 el Programa de Investigaciones Cooperativas del Caribe y Regiones Adyacentes (CICAR) de la COI, inició actividades con la participación de Colombia bajo la orientación de la Armada Nacional, y es así

⁶³ PANNIZO, L. 1994. Actividades Institucionales en Materia Oceanográfica (Participación de la Universidad Nacional en el Desarrollo de las Ciencias Oceanográficas). En: Memorias 25 años de la Creación de la Comisión Colombiana de Oceanografía, 1969-1994. p. 60-62.

⁶⁴ SENALMAR, 2008. Seminario Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar. Libro de Resúmenes. San Andrés Isla 20 al 23 de Mayo de 2008.

⁶⁵ ALVARADO, R. 1994. Op cit.

como la Marina colombiana asume un rol fundamental en el desarrollo científico, como ya se ha manifestado por parte de algunos testigos de esta época:

"Las marinas de guerra de todos los países, siempre han mirado el mar únicamente como un escenario de confrontación bélica, y si bien Mahan hizo una gran contribución a la conceptualización del poder naval como elemento fundamental en el ajedrez de la guerra y la geopolítica, por primera vez surge en la mente militar en Colombia la tesis de que la investigación científica del mar y el uso del Pacífico de sus recursos en el verdadero ejercicio de la soberanía en la aguas bajo jurisdicción nacional" (Capitán de Navío (r) Jaime Sánchez)⁶⁶.

Figura 6. Presencia del barco 'Oceanographer' de los EE.UU, junto a la visita de la delegación de Colombia en 1970. **Error! Marcador no definido.**



Fuente: Harold Santacruz, Director Científico de los cruceros 1969-1975.

La incidencia histórica en la apuesta a la ciencia no fue sólo de la institución militar, sino también varios de sus oficiales tomaron una representación emblemática en este sentido. Esto se puede apreciar en el surgimiento y dirección del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas (hoy COLCIENCIAS), pues el primer director de Colciencias fue un oficial retirado de la Armada Nacional, el capitán Alberto Ospina Taborda (Figura 7), quien denotaba cierto interés en el

⁶⁶ SÁNCHEZ, J. 1994. Historia de la Oceanografía en Colombia (Recuerdos para una Historia). En: Memorias 25 años de la Creación de la Comisión Colombiana de Oceanografía, 1969-1994. 132 pp.

avance de las Ciencias del mar en Colombia y específicamente de lo que significaba en 1969 con el nacimiento de la CCO, debido a que en este organismo: COLCIENCIAS, sería parte de su junta directiva en un órgano en donde se tenían que definir las posturas hacia el océano desde la percepción de varios agentes representantes del Estado⁶⁷.

Figura 7. Participación de Ospina Taborda en la XVI Conferencia de la UNESCO, 1970



Fuente: <http://www.cyber-corredera.de/correderas/54.htm>

De esta forma, la Armada colombiana parte desde un compromiso asumido desde la dirección de la institución y que al igual se compagina con varios sucesos ya descritos que darían por sentadas las bases para los primeros avances de la ciencia oceanográfica en este país. Ya finalizando la década del sesenta, en 1968

⁶⁷ *Ibíd.*, La CCO fue planteada para entonces mediante el Decreto Legislativo No. 763 de 1969, como un organismo de carácter permanente, asesor y consultivo del Gobierno Nacional en materia oceanográfica y sus diferentes disciplinas científicas y técnicas, con el objetivo principal de coordinar el esfuerzo de la comunidad científica marina nacional, para integrarlo a los programas de desarrollo del país y a los de cooperación internacional.

se contaba con la Facultad de Oceanografía Física en la Escuela Naval Almirante Padilla en Cartagena⁶⁸.

Es por este interés notorio de la fuerza naval que se decide para esta misma época la formulación de la Política Marítima emanada por parte del Comandante de la Armada Nacional que coincide con el Proceso de creación de la División de Oceanografía (DIVOC) en el Departamento de Litorales de la en ese entonces Dirección de Marina Mercante (dependiente del Comando de la Armada Nacional). Entre las funciones de DIVOC, estaban la de: *“organizar, en cooperación con otras instituciones nacionales, planes de trabajo en Hidrografía, Oceanografía Física y Química, Geología, Geofísica y Biología Marina, enfocados hacia la investigación que hiciera posible el aprovechamiento y desarrollo de los recursos marinos, renovables y no renovables, como contribución a la solución de los problemas del país”*⁶⁹.

En la Autoridad Marítima colombiana surge la iniciativa por documentar un “Plan de Operaciones” para la participación en el programa CICAR, el cual connotaba un esfuerzo por la cooperación internacional desde el mismo país. Sin embargo, una de las decisiones que notoriamente marcaría la Historia de la oceanografía nacional constituye el hecho de proyectar campañas oceanográficas en el territorio nacional desde la tutela de la Dirección de Marina Mercante y con un buque suministrado por la Armada Nacional⁷⁰.

Es así como para el reseñado y confluyente año de 1969, se conlleva el primer crucero oceanográfico llamado OCÉANO I a bordo del buque ARC San Andrés (Figura 8) en el Mar Caribe, expedición que repercute en la trayectoria de

⁶⁸ ALVARADO, R. 1994. Op cit.

⁶⁹ COLCIENCIAS, 1989. Bases para el Inventario del Potencial Científico-Tecnológico Marino en Colombia/COLCIENCIAS, Comisión Colombiana de Oceanografía. Bogotá, 154 p.

⁷⁰ LANDÍNEZ, J. 2007. Reconstrucción de la Historia de los Cruceros Oceanográficos en el Pacífico colombiano durante el periodo (1970-2004). Centro Control Contaminación del Pacífico. Dirección General Marítima. Tesis. Colombia: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Historia, Bucaramanga.

investigación marina en los litorales del Pacífico colombiano, con la ejecución del crucero Pacífico I en 1970. En estas campañas oceanográficas se recolectarían datos que deberían ser puestos a consideración, conservación y difusión por una central de datos e información oceanográfica, este era un componente necesario dentro de las actividades de investigación científica marina en la que se vendría a enmarcar la autoridad marítima colombiana para aquella época (Figura 8 y 9).

Figura 8. Fotografía del ARC San Andrés, primer buque oceanográfico de la Armada.



Fuente: Harold Santacruz, Director Científico de los cruceros 1969-1975.

Según se ha podido establecer, es en 1969⁷¹, cuando surge una respuesta por parte de la Autoridad Marítima colombiana en el tema de la centralización de los datos oceanográficos.

⁷¹ En documentos testimoniales de años posteriores se data como 1969 el año de creación de CECOLDO, entre estos está un informe de participación internacional de Colombia en la "Séptima reunión del Grupo de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos" de la COI-UNESCO en Nueva York durante 1973. En este encuentro Colombia ya era reconocido con un

Figura 9. Fotografía de extracción de muestras a bordo del ARC San Andrés.



Fuente: 10 años mar adentro / Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas.

Para la Dirección de Marina Mercante-actualmente DIMAR⁷² de entonces era de vital importancia contar con la producción de datos oceanográficos que ofrecieran un respaldo mínimo de calidad en una dependencia que se encargara de registrar, intercambiar y conservar los datos oceanográficos en el ámbito nacional⁷³. Con CECOLDO, el país se vincula desde temprano al programa IODE, con el objetivo de cooperar en materia de intercambio y resguardo de los datos oceanográficos, siendo reconocido en el mismo año de 1969 como NODC en la comunidad científica internacional.

NODC establecido desde 1969 con el nombre de "Centro Colombiano de Datos Oceanográficos (CECOLDO) bajo la administración de la Dirección General Marítima y Portuaria.

⁷² La Autoridad Marítima Nacional representada en la DIMAR, tiene por lo menos 55 años, partiendo de la creación en 1952 de la Dirección de Marina Mercante; la especificidad en el reconocimiento como autoridad en el ámbito técnico científico marítimo por parte del Estado, se puede identificar a partir de la Dirección General Marítima y Portuaria (DIMAR) desde la década de 1970, debido a que dentro de sus misiones estaba la investigación científica marina.

⁷³ LANDÍNEZ, J. 2007. Op cit.

El propósito era estructurar desde la primera mitad de la década del setenta un centro especializado de datos relativos a las ciencias del Mar, dentro del Sistema Nacional de Información (SNI), al igual que un marco internacional⁷⁴. Este proyecto se perfilaba para este periodo en una ejecución de varias etapas y la DIMAR esperaba dentro de los resultados, la vinculación de CECOLDO al sistema internacional de datos oceanográficos. Igualmente desde esta misma perspectiva la Autoridad Marítima colombiana proyectaba desde estos años la posibilidad de convertirse en centro regional, intentando ser reconocido como RNODC por parte de la red IODE.

⁷⁴ DIMAR. 1973. Programa Colombiano de Investigaciones Marinas. División de Oceanografía.

2. EL CENTRO DE DATOS E INFORMACIÓN OCEANOGRÁFICA, UN INTENTO DE CONSOLIDACION DESDE 1969

En las revisiones y consideraciones con el fin de determinar el curso de CECOLDO, que fue designado como el NODC de Colombia en 1969 ante el COI- IODE, en sus primeros años no se evidencian muchas de sus actividades frente a la administración de datos oceanográficos de 1969 a 1971. El centro de datos inició sus labores bajo la dirección profesional de Carlos Julio Lozano López y se localizaba desde este periodo en la sede de Dirección General Marítima y Portuaria en Bogotá. El centro de datos igualmente recibió apoyo y cooperación institucional e intermediación por medio de su vinculación desde un principio a la CCO⁷⁵.

2.1 DE LOS INDICIOS NORMATIVOS, REGULATORIOS Y FUNCIONALES DEL CENTRO DE DATOS A SU PROCESO DE REACTIVACIÓN DESDE 2005

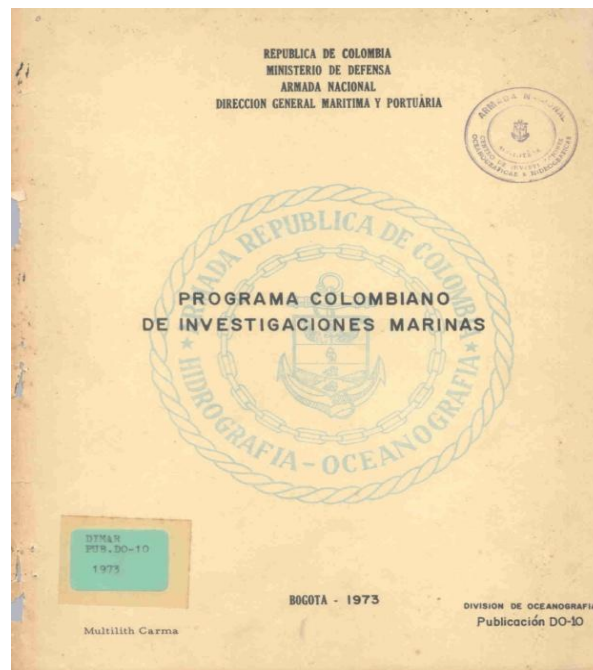
La orientación misional de CECOLDO fue claramente definida para 1973 cuando se delimitan las proyecciones esperadas con este Centro Nacional de Datos, puesto que mediante el "Programa Colombiano de Investigaciones Marinas" (Figura 10) por parte de la Autoridad Marítima colombiana en su División de Oceanografía (DIVOC⁷⁶) se planteaban los objetivos a corto plazo referentes al NODC de Colombia, encontrándose básicamente la intención de lo que se denominaba la "Activación del Centro Colombiano de Datos Oceanográficos (CECOLDO)". Se esperaba por parte de DIVOC que el proyecto de CECOLDO desarrollara una capacidad interna de reunir, procesar y distribuir datos e

⁷⁵ CECOLDO, 1973. Centro colombiano de Datos Oceanográficos. Informe. 24-DIVOC.

⁷⁶ La División de Oceanografía de la DIMAR, se estableció de forma organizacional, por medio de una regulación del Ministerio de Defensa en el Decreto No. 2349 del 3 de diciembre de 1971. En el Artículo 10 de este decreto se estipulaban la funciones de esta dependencia, en lo que refiere al aspecto de la gestión de la información, el numeral 3 de este artículo, definía: "*Recopilar, procesar y divulgar la información obtenida en los cruceros y trabajos de investigación oceanográfica*". e hidrográfica.

información en todas las disciplinas oceanográficas con el fin de permitir el cruce de información y su empleo inmediato en los proyectos de investigación, además de permitir al centro de datos actuar como enlace con los sistemas internacionales de intercambio de datos marinos⁷⁷.

Figura 10: Portada del documento “Programa Colombiano de Investigaciones Marinas”



Fuente: Biblioteca CCCP.

En el primer informe de CECOLDO en 1973, presentado igualmente ante la COI-IODE, se definía que la finalidad principal de este centro de datos oceanográficos era la de centralizar los datos existentes en Ciencias del mar en el país, que poseen los diversos organismos que conformaban la CCO. El objetivo de CECOLDO era el de suministrar todo tipo de información en Ciencias del mar a cualquier entidad pública o privada en forma rápida y precisa. Otro de los fines específicos del centro de datos era el de brindar un soporte necesario a la

⁷⁷ DIMAR. 1973. Op cit.

investigación científica nacional e internacional, en cuanto a suministro de datos e información marina se refiere. Uno de los objetivos más particulares y vinculantes para entonces según este informe, era el “*proporcionar a la industria pesquera información oceanográfica que le sirva de base para una racional explotación de los recursos*”⁷⁸.

A partir de los resultados del Tercer Seminario Nacional de Ciencias del Mar celebrado en Villa de Leyva en 1977 se generaban propuestas importantes para entonces en el ámbito de la centralización de los datos oceanográficos. Dentro de las recomendaciones del encuentro académico se presentaba la necesidad de apoyar al Centro de Datos Oceanográficos y el afianzamiento del Subsistema de Información Marítima (SIM). Igualmente se mencionaba la importancia de contar con la posibilidad de dos nuevos buques oceanográficos y por otro lado se manifestaba la ventaja de diseñar para la década siguiente un Plan Integral de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar (PDCTM)⁷⁹.

Con el PDCTM 1980-1990, desde varias instituciones del Estado se buscaba asumir el reto del conocimiento marino, “*se consideraba que el país había llegado al momento histórico en que se debía comenzar a prestar atención, seria y sistemática, a su ambiente marino y a los recursos del océano*”⁸⁰. En este sentido, el Servicio de Datos oceanográficos fue incorporado en el PDCTM 1980-1990, como apoyo a los programas de investigación en las dos costas colombianas. En este plan se mencionan las acciones que permitieron la estructuración del Subsistema Nacional de Información Marítima (SNIM), haciendo hincapié en el papel que desempeñara para entonces, la información en la preparación, formulación y ejecución de cualquier plan de desarrollo. El Plan concebía al subsistema como un conjunto de servicios (servicio de información y

⁷⁸ CECOLDO, 1973. Op cit.

⁷⁹ COLCIENCIAS, 1980. Plan de desarrollo de las Ciencias y las Tecnologías del Mar en Colombia / Colciencias, Comisión Colombiana de Oceanografía. Bogotá, 252 p.

⁸⁰ *Ibíd.*,

documentación marina y servicio de datos oceanográficos y estadísticas pesqueras)⁸¹.

El servicio de datos oceanográficos y estadísticas pesqueras, contemplaba la integración de dos centros: “*el Centro Colombiano de Datos Oceanográficos a cargo de la Armada Nacional y el Centro de Información Pesquera a cargo del INDERENA*”⁸². A través de las actividades desarrolladas durante los cruceros oceanográficos y del seguimiento de las actividades pesqueras se recolectó gran cantidad de información básica. A finales de la década de los ochenta, en muchos de los casos la información acumulada no había sido procesada y sin realizarse los análisis correspondientes. Lo anterior como otros aspectos, impidieron para entonces el funcionamiento integral de este servicio.

Este servicio tenía las siguientes funciones, dentro del PDCTM 1980-1990:

-“Coordinar e integrar a nivel nacional los centros de manejo de datos y estadísticas en el campo de las ciencias marinas a través de su recopilación, procesamiento, análisis, almacenamiento, recuperación y distribución.

-Promover el desarrollo de las unidades y centros de datos y estadísticas del país.

-Servir de enlace con los sistemas y centros internacionales de datos.

-Establecer convenios interinstitucionales y mecanismos que permitan la recolección y divulgación de datos y estadísticas marinas.

-Desarrollar y establecer programas de capacitación del personal vinculado a los centros de datos y estadísticas del servicio.

-Diseñar y ofrecer programas de entrenamiento y divulgación para los usuarios, en la recuperación y manejo de los datos”⁸³.

Desde el PDCTM 1980-1990, se estimaba que los principales usuarios de este servicio de datos, serían la comunidad científica, educativa y los sectores público y privado. De igual manera, se planteaba la posibilidad de cómo el servicio podía contribuir considerablemente al desarrollo de los demás recursos marinos del país

⁸¹ Ibíd.,

⁸² Ibíd.,

⁸³ Ibíd.

“proporcionando información para investigación aplicada, por ejemplo sobre pesca y maricultura, la explotación de los recursos minerales, propiedades técnicas del fondo del mar antes de la construcción de estructuras, muelles, puertos, oleoductos, etc, el servicio deberá también reunir y difundir datos ambientales y sobre contaminación para contribuir a estudios destinados a preservar las condiciones naturales”⁸⁴.

Así mismo se recomendaba la sistematización computarizada de los datos y la información oceanográfica para su fácil procesamiento, recuperación y consulta. En este último ámbito se sugería para entonces la idoneidad de una base de datos para la centralización y aprovechamiento de los recursos tecnológicos. En el ámbito de la divulgación, se estipulaba en el PDCTM, el establecimiento de medios de difusión para la comunicación permanentemente a los usuarios sobre la existencia de los datos y estadísticas a través de: “publicaciones especiales y catálogos de datos oceanográficos y pesqueros; servicio de referencia (microfichas, fotocopias) sobre publicaciones, informes, etc; servicio de consulta de datos no disponibles en los Centros del Servicio sino en otros; de otras fuentes de información especializadas; ayudas gráficas (cartas, atlas, etc)”⁸⁵.

A partir del Sistema Nacional de Información (SNI) coordinado por COLCIENCIAS a nivel nacional, se establecía el sector marino el SNIM⁸⁶, y estaba formado básicamente por dos servicios: el Centro de Información y Documentación Marítima (CENDOMAR), el cual para finales del decenio de 1980 se denominaba como CEDOM y el Centro de Datos Oceanográficos y Estadísticas Pesqueras CECOLDO, que posterior a 1988 se denominaría CEDOC⁸⁷. No obstante pese a la concepción que se tenía del subsistema y a los respectivos servicios como un conjunto coordinado de centros de información, no como un centro único, cada

⁸⁴ Ibíd.

⁸⁵ Ibíd.

⁸⁶ Ibíd.

⁸⁷ COLCIENCIAS, 1989. Bases para el Inventario del Potencial Científico-Tecnológico Marino en Colombia/COLCIENCIAS, Comisión Colombiana de Oceanografía. Bogotá, 154 p.

centro terminó trabajando independientemente sin mayores repercusiones en su coordinación como unidad del subsistema.

El programa de “Condiciones Oceanográficas”, era el marco desde 1980 para la ejecución de proyectos correspondientes al monitoreo oceanográfico durante los diferentes cruceros que han tenido lugar a bordo de las plataformas de investigación ARC Malpelo y ARC Providencia. Estos estudios generaban datos que posteriormente eran procesados y filtrados con el fin de ser enviados a CECOLDO (posteriormente CEDOC) Centro de Datos Oceanográficos, adscrito a DIMAR; finalizando esa década, se observa como CEDOC no se había constituido como un servicio integral para la administración en general de los registros numéricos o analógicos de observaciones sobre el medio marino, estadísticas numéricas tabuladas, entre otros⁸⁸.

Los principales usuarios de estos servicios técnicos, se estimaban para aquel periodo: “*el transporte marítimo y la industria pesquera, producción petrolera y de minerales en el mar, la comunidad científica y el nivel de gestión, control, administración y toma de decisiones*”⁸⁹. Así mismo desde el PDCTM de 1980 se advertían las dificultades en las que se enfrentarían los servicios de datos marinos. En Colombia, en esta etapa de las Ciencias del mar, posiblemente como causa o tal vez efecto del poco desarrollo y aprovechamiento del mar, estos servicios operaban en forma incipiente, sin satisfacer las necesidades del país, ni cumplir el papel que les corresponde como estimulantes del desarrollo de las Ciencias marinas.

En la siguiente década, el componente PDCTM 1990–2000, estaba estructurado igualmente pero con mas énfasis al Servicio de Datos Oceanográficos por parte de las entidades competentes en esta materia, en el particular la responsabilidad era

⁸⁸ Ibíd.

⁸⁹ Ibíd.

asumida exclusivamente por DIMAR, para este periodo el PDCTM se enmarcaba en los Programas de Servicio de Datos Marinos, acompañado por el Servicio Mareográfico (HIMAT), Servicio para alerta de Tsunami (OSSO-Observatorio Sismológico del Suroccidente), Servicio Meteorológico (HIMAT), Servicio Hidrográfico (DIMAR) y Servicio de Estadísticas Pesqueras (INPA)⁹⁰.

Dentro de los fines del PDCTM 1990-2000, se encontraba un interés por el desarrollo y estructuración de mecanismos de utilización de los servicios de datos marinos y de información científica, a través de programas de captación, procesamiento y distribución de la información manejada para cada uno de ellos, con el objetivo de garantizar una adecuada comunicación de los investigadores nacionales entre sí y con los de otros países. El propósito principal del servicio de datos oceanográficos, según lo establecía el PDCTM 1990-2000, era:

“Coordinar e integrar a nivel nacional la captación y el manejo de estadísticas sobre datos oceanográficos a través de su recopilación, procesamiento, análisis, almacenamiento, recuperación y distribución.

Promover el desarrollo de unidades que capten este tipo de información.

Servir de enlace con los sistemas y centros internacionales especializados en la toma y procesamiento de datos oceanográficos.

Difundir estadísticas periódicas por medio de publicaciones especiales y catálogos sobre diferentes datos oceanográficos disponibles.

Difundir otro tipo de ayudas como mapas, cartas, atlas, que contengan información oceanográfica y que sean útiles para el desarrollo de investigaciones marinas⁹¹.

En la última década el centro de datos ha estado enmarcado dentro del Plan Estratégico 1999-2004 / Programa Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar⁹² y actualmente en la reactivación de CECOLDO, en los lineamientos que concibe como proyecciones la Agenda Científica 2006-2010, en donde DIMAR planteaba

⁹⁰ CCO, 1990. Plan de desarrollo de las Ciencias y las Tecnologías del Mar en Colombia 1990-2000 / Comisión Colombiana de Oceanografía, Colciencias. Bogotá, p 97.

⁹¹ *Ibíd.*

⁹² COLCIENCIAS, 1999. Plan Estratégico 1999-2004, Programa Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar. Bogotá.

‘Programas de Apoyo’ para la investigación oceanográfica como lo es el caso del ‘Servicio Oceanográfico – SEOCE’ allí se reconoce el avance y posicionamiento de los Centros de DIMAR, en capacidad, en la recolección y procesamiento de datos oceanográficos, suministrados por los equipos que trabajan en las plataformas de investigación y de recuperar información recolectada y procesada con anterioridad para ser distribuida desde CECOLDO⁹³.

Haciendo una retrospectiva de la actividad regulatoria del Estado relacionada al tema de datos e información oceanográfica, encontramos que en la primera mitad del decenio de 1980, aparecieron reglamentaciones emanadas por el poder ejecutivo ordenadas por la Presidencia y el Ministerio de Defensa, las cuales modificarían y determinarían directamente los objetivos de la figura del Centro de Datos Oceanográficos. Con el Decreto 413 de 1981 que modificaba el Decreto número 763 del 14 de mayo de 1969, el Presidente de la República de Colombia en función de sus facultades legales, decretaba un compendio de artículos entre los cuales se encontraba las funciones principales de la Comisión Colombiana de Oceanografía (CCO) y se definían los organismos públicos y privados que integraban la CCO (artículo 2), entre los cuales estaba el Centro de Datos Oceanográficos (CEDOC), que según está reglamentación oficial, seguía suscrito a la Dirección General Marítima y Portuaria, en la División de Oceanografía tal como lo expresaba el Artículo n° 8 de este decreto que igualmente denotaba el actuar del CEDOC *como un Centro Nacional encargado de recopilar todas las informaciones sobre Oceanografía y sus diferentes disciplinas y podrá publicar aquellas informaciones de carácter general que prevean los reglamentos de la Comisión Colombiana de Oceanografía*⁹⁴.

⁹³ DIMAR. 2006. Agenda Científica de la Dirección General Marítima 2006-2010. Dirección General Marítima. Bogotá. 117 pp.

⁹⁴ DIARIO OFICIAL, 1981. (No. 35720) Decreto Numero 413 de 1981 (febrero 18) ‘por medio del cual se modifica el Decreto número 763 del 14 de mayo de 1969’. Bogotá, D.E. jueves 12 de marzo de 1981.

Para 1984 por parte del Ministerio de Defensa se originaba otra reglamentación que incidió en la organización interna y en la naturaleza investigativa de la DIMAR en el Decreto nº 2324 de 1984, el cual reestructuraba orgánicamente algunas dependencias de la DIMAR, entre ellas la antigua División de Oceanografía. En adelante su actividad misional estaría (según el Artículo nº 8) en la nueva División de Litorales e Investigaciones Marinas (DILEM) en donde las funciones estimadas en el Artículo nº 15, eran algunas relacionadas con la administración de la información obtenida en los cruceros oceanográficos, tales como: *“Recopilar y Divulgar la información obtenida en los cruceros y los estudios científicos marinos efectuados por las entidades nacionales e internacionales”*⁹⁵.

En lo concerniente a la protección de los derechos sobre los datos oceanográficos, para 1990 desde la Presidencia de la República se reglamentaba (Decreto 644 de 1990) el trámite de las solicitudes para realizar investigaciones científicas o tecnológicas marinas en los espacios marítimos jurisdiccionales colombianos. En este decreto se estipulaban las obligaciones (Artículo 16) a las cuales se comprometía cualquier participante nacional o extranjero frente al manejo de la información y los datos que resultasen como producto de sus investigaciones en las áreas marítimas colombianas⁹⁶. Entre las consideraciones reguladas se establecía la entrega a DIMAR de informes parciales sobre los resultados de la investigación y se escatimaba la entrega de la copia de los datos, muestras obtenidas en la investigación y demás información que el personal científico coordinador o el funcionario inspector consideraba pertinente⁹⁷.

⁹⁵ DIARIO OFICIAL, 1984. (No. 36780) Decreto Numero 2324 de 1984 (septiembre 18) 'por el cual se reorganiza la Dirección General Marítima y Portuaria'. Bogotá, D.E. 1 de noviembre de 1984.

⁹⁶ DIARIO OFICIAL, 1990. (No. 39.258) Decreto Número 644 DE 1990 (marzo 23), del 25 de marzo de 1990, Ministerio de Defensa, por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto - Ley 2324 de 1984, se establece el trámite de las solicitudes para realizar investigaciones científicas o tecnológicas marinas en los espacios marítimos jurisdiccionales colombianos y se dictan otras disposiciones.

⁹⁷ *Ibíd.*

En el caso de recolección de muestras únicas, éstas debían ser necesariamente entregadas a la División de Oceanografía. Además este decreto planteaba para los investigadores extranjeros la obligatoriedad en un lapso de un año del envío del un informe de trabajo escrito en idioma español debidamente procesado y/o editado que contenga los resultados de la investigación, su evaluación y las conclusiones finales, así como las películas, documentales y fotografías⁹⁸.

En la actualidad, los productores de datos pueden realizar la solicitud de inscripción en línea del registro de sus obras (Conjuntos de datos) definiendo los autores y/o transferencia de derechos a la luz del Artículo 7 de la Decisión 351 de 1993, ante la Dirección Nacional de Derechos de Autor del Ministerio del Interior y Justicia.

Dentro del aspecto funcional del centro de datos marinos para DIMAR, en la década de los 70s se identificaba una serie de objetivos y funciones para el entonces CECOLDO, entre los cuales se encontraba su activa labor en el procesamiento de los datos y el archivo de los conjuntos de datos. Lo anterior representaría para el centro de datos la generación de algunos productos vinculados con el procesamiento de datos y la información oceanográfica por parte de CECOLDO. En este sentido se diseñaban atlas cartográficos, se graficaban los distintos perfiles verticales de temperatura, salinidad, oxígeno entre otros e igualmente se generaba el análisis, diseño y programación de algunas herramientas informáticas para la gestión de los datos. Así mismo en cuanto a la administración de datos se planteaban mecanismos para la distribución de estos, tales como contar con personal con formación especializada en informática y con cierta competencia en el procesamiento de datos⁹⁹.

⁹⁸ *Ibíd.*

⁹⁹ COI, 1975. Guide for establishing a national oceanographic data centre. IODE Manuals and Guides.

En el acceso a los datos e información oceanográfica para estos años, el centro de datos contaba con algunos inventarios, catálogos y resúmenes de datos; a su vez para la recolección e informe de los datos en las expediciones oceanográficas se recomendaba por parte de CECOLDO la utilización de unos formularios especiales para el registro de los conjuntos de datos recopilados en los cruceros desde 1969. Existen algunos formularios en donde se divulgaba un Resumen Informe de Crucero (ROSCOP)¹⁰⁰, en donde se registraban los detalles necesarios sobre las mediciones y las observaciones realizadas en las campañas oceanográficas en el Caribe y Pacífico colombiano. Según reportes de CECOLDO ante el IODE, Colombia había efectuado el envío de nueve formularios ROSCOP para los 70s, al igual que entregó al WDC-B en Rusia los datos tabulados de un crucero oceanográfico¹⁰¹. Cabe destacar para la siguiente década el uso del formulario ROSCOP en algunas expediciones oceánicas de la DIMAR.

En esta misma época, la distribución de los conjuntos de datos oceanográficos procesados fue enfocada en la edición, impresión y publicación de los informes técnicos de los cruceros oceanográficos, los cuales serían impresos desde finales del decenio de 1970 (para los cruceros Océano y Pacífico). En estas publicaciones se divulgaba el enfoque de la campaña oceanográfica, se mencionaban detalles técnicos y metodológicos de la expedición tales como cobertura del área geográfica del estudio, el número de estaciones de muestreo, el equipo instrumental y algunos detalles metodológicos y del procesamiento de la información. Así mismo se encontraba el componente primario del informe como lo eran las listas de datos y las variabilidades en los parámetros oceanográficos, acompañadas de las gráficas que representaban el comportamiento de algunos de los parámetros observados.

¹⁰⁰ Informe de Observaciones / las muestras recogidas por los programas Oceanográfica. Report of Observations/Samples collected by Oceanographic Programmes.

¹⁰¹ COI, 1978. Informe del Presidente del Grupo Especial sobre Preparación de Formularios. Comité de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos (novena reunión). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000303/030308sb.pdf>

En esta primera década se evidencia la implementación de mecanismos de revisión y control en la tabulación de los listados de los datos oceanográficos por parte del centro de datos. De esta forma se logra corregir los márgenes de error de las muestras oceanográficas, provenientes de las primeras campañas. sólo se determinaban los datos con una significancia relativa para el objeto de las investigaciones, como fueron *los cálculos de corrección de temperaturas y profundidades de inmersión, fundamentales para determinar las condiciones océano-atmosféricas e interpretar las modificaciones temporales del océano*¹⁰².

En los primeros cruceros oceanográficos ya estaba definido que la recolección y procesamiento de datos generalmente estaría a cargo del Jefe de cada estación, quien los revisaba y entregaba al Jefe del crucero una vez los sistematizaba. En este sentido para dar apoyo a estas labores, desde las iniciales campañas oceanográficas en el Pacífico colombiano, ya se encontraban tripulantes responsables del procesamiento de los datos oceanográficos. En los primeros años se encargaban de estas funciones miembros de la DIMAR, como los Técnicos Operativos (TO) Arturo Bermúdez Cajale en 1972¹⁰³ y Oswaldo Merizalde Vanegas quien se desempeñaba como programador de CECOLDO en los cruceros de 1976¹⁰⁴. Estas dos personas desempeñarían estas labores del procesamiento de datos hasta mediados del siguiente decenio de 1980.

Al finalizar esa década de los ochenta, en la DIMAR ya existía un suboficial con cierta experiencia técnica en el procesamiento de los datos a bordo de los buques oceanográficos. El responsable para entonces era José Godoy quien generaba los respectivos listados de datos para cada estación oceanográfica, de acuerdo al formato estándar de la sección de sistemas del CIOH para el reporte de datos

¹⁰² LANDÍNEZ, J. 2007. Op cit.

¹⁰³ DIMAR, 1972. Informe Técnico del Crucero Pacífico III. Arturo Bermúdez Cajale figuraba como Calculista.

¹⁰⁴ CECOLDO, 1984. Informe de Crucero Pacífico VI-ERFEN III (1976). División de Oceanografía, Bogotá. (DO-8).

oceanográficos. Además para el procesamiento y revisión de los datos e información marina, vale mencionar la participación de los profesionales Víctor Bermúdez y Francisco Castillo¹⁰⁵.

La continuidad de las acciones y el cumplimiento de los objetivos del centro de datos marinos de DIMAR de 1985 a 1996 se redujeron significativamente perdiendo la continuidad que ameritaba este tipo de proyecto. Esta fue una de las razones para la posterior reactivación como el Centro de Datos Oceanográficos de Colombia (CEDOC) por parte de su director Carlos Julio Lozano López (Figura 11), quien con más de veinte años como coordinador del centro de datos, contaba con el respaldo del Director de DIMAR Miguel Guillermo Ruan Trujillo y especialmente de Jaime Sánchez como Secretario General de DIMAR en la iniciativa de intentar nuevamente la consolidación de la gestión de la información oceanográfica en adelante representada por CEDOC, el cual era una dependencia que hacía parte de DILEM¹⁰⁶.

“Dedicatoria: Al señor Capitán de Navío Jaime Sánchez Rodríguez-Secretario General de la Dirección General Marítima, por su decidido apoyo y gestión para la reactivación del Centro de Datos Oceanográficos de Colombia. (CEDOC, 1992)”¹⁰⁷.

En las actividades del centro de datos se mantenía el diseño y difusión de las cartas de navegación, la recopilación y edición de algunos de los primeros informes de cruceros oceanográficos y el procesamiento de los datos oceanográficos, el cual contaba con un equipo de personal en donde se encontraban Claudina Sánchez Sánchez como Auxiliar de Programación, al igual que Osvaldo Díaz Montiel quien se desempeñaba en el cargo de Analista de Sistemas y Consuelo Sánchez Suárez en sus asignaciones como Auxiliar de Programación, todos ellos adscritos a la DIMAR-CEDOC. Valdría mencionar la participación de Edith Constanza Soler Dueñas quien para entonces era la

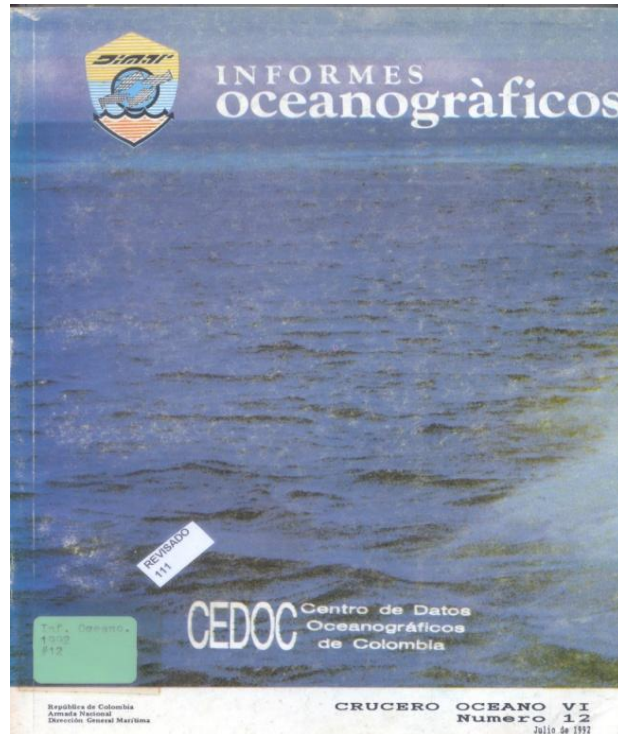
¹⁰⁵ CASTILLO, F. 1989. Informe Crucero Oceanográfico Pacífico XV. ERFEN XII

¹⁰⁶ CEDOC, 1992. Crucero Océano VI No. 12. Informe Oceanográfico DIMAR.

¹⁰⁷ *Ibíd.*

Codificadora en DIMAR-DILEM, por su experiencia para la época en la administración y gestión de datos marinos¹⁰⁸.

Figura 11. Reedición de un informe de crucero oceanográfico OCEANO VI en 1992 a nombre de CEDOC



Fuente: Biblioteca CCCP.

Debido a las condiciones técnicas del CEDOC en la central de DIMAR en Bogotá, el centro de datos es trasladado al CIOH en Cartagena para finales de la pasada década por decisión de la Dirección de la DIMAR. El centro de datos marinos a partir de 1999 se planificaba como NODC en representación de Colombia y bajo la administración de Carlos Arturo Parra quien se desempeñaba como el Coordinador Nacional para el IODE. Así por medio de una propuesta estratégica se intentaba posicionar la denominada Central de Datos (CEDAT) del CIOH como un Centro Nacional de Datos Oceanográficos. Para este periodo del NODC

¹⁰⁸ COI. 1991. Curso de formación sobre microcomputadores y gestión de datos marinos en centros de datos oceanográficos de países de habla hispana en la región del Caribe. Bogotá, Colombia, 21-30 de Octubre de 1991.

colombiano recibía apoyo técnico en el Pacífico Colombiano por medio del CCCP¹⁰⁹.

El Centro de Datos, en su proceso de reapertura en el CIOH-DIMAR, desde un punto de vista organizativo se localizaba en la División de Desarrollo Tecnológico y Apoyo, que a su vez dependía de la Sub-Dirección Científica. En el marco de los deberes y responsabilidades del Centro de Datos en esta etapa se distinguía la adquisición, procesamiento y control de calidad de los conjuntos de datos oceanográficos. Igualmente es de mencionar como funciones del centro de datos, el inventario, almacenamiento y la distribución de los datos oceánicos, así como la información y producción científica resultante¹¹⁰.

Desde la central de datos se proponía el estudio y desarrollo de un sistema de información para la gestión de datos oceanográficos, hidrográficos y costeros, teniendo en cuenta los cambios tecnológicos y las necesidades de los usuarios. Otra de las intenciones planteadas por CEDAT-CIOH fue la de contar con la disponibilidad de la información y los datos recopilados en el curso histórico de la investigación oceanográfica desde 1970, las cuales ya se identificaban en diversos medios de difusión y almacenamiento (en donde muchos ya eran obsoletos desde la pasada década). Estas consideraciones fueron expuestas acorde a las políticas de recuperación de datos e información histórica oceanográfica para los países de la región IOCARIBE. Además, en este periodo de la central de datos, ya se trabajaba en la posibilidad de una publicación de un atlas oceanográfico para el Caribe colombiano¹¹¹.

¹⁰⁹ Romero, P. 2005. Op cit.

¹¹⁰ COI. 2004. IODE National Report on Oceanographic Data Management and Exchange for Colombia. Eighteenth Session of the IOC Committee on International Oceanographic Data and Information Exchange (IODE-XVIII) Oostende, Belgium, 26-30 April 2005.

¹¹¹ Castro, W. y Molares, R. 2005. Recuperación y Control de Calidad de Datos Oceanográficos CIOH. RETROCEAN I: Informe Final del Proyecto. Cartagena: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. Dirección General Marítima. 23 p.

El flujo de datos oceanográficos gestionados por la Autoridad Marítima en los últimos años se reconocía partiendo de la recolección de los datos por parte de los centros investigativos de DIMAR. De esta forma CIOH para la recepción de los datos provenientes del Caribe y el CCCP para la información relacionada con el área del Pacífico, para luego ser almacenados en las bases de datos y así efectuar un respectivo control de calidad. Luego, según el esquema se recurría a la creación de los metadatos para los conjuntos de datos para su posterior referencia y ubicación. Finalmente en la cadena se prevé la obtención de productos científicos y su distribución directa (bibliotecaria por ejemplo) o por medios electrónicos como la Internet¹¹².

Existen otros tipos de datos oceanográficos obtenidos en los cruceros de la DIMAR por parte de los investigadores o programas de varias universidades como la Universidad del Valle, Universidad Nacional, Universidad Jorge Tadeo Lozano, entre otras, así como instituciones colombianas como el INVEMAR, INGEOMINAS, INDERENA (actual INCODER), el IDEAM, además de otras entidades, quienes han recolectado y analizado datos oceánicos que no fueron almacenados por CECOLDO en estas décadas. Por efecto de los recursos limitados, de las restricciones en la divulgación y del libre acceso de estos datos, de la información y la documentación marina recopilada en los cruceros oceanográficos, sumado a la carencia de efectividad y a la ausencia de iniciativas sobre proyectos de recuperación de información histórica oceanográfica, a lo largo de este periodo ha sido difícil la labor de asegurar, conservar e identificar el acervo documental y los bancos de datos oceanográficos en un archivo centralizado, organizado y en una base de datos consistente y con registro históricos desde 1969. Esta misión que desde estos años se plantea y actualmente se conlleva en la DIMAR deberá ejecutarse con resultados concretos para no seguir con el riesgo

¹¹² COI. 2004. Op cit.

de la pérdida de una gran parte de los datos y de la información científica marina de Colombia¹¹³.

Como un precedente vinculado con estos objetivos de recuperación y disponibilidad de la información, a mediados de la presente década se inició la introducción de los metadatos bajo el esquema de la herramienta software Marine Environmental Data Inventory (MEDI) propuesto por la COI-IODE, precisamente en el 2004, cuando el CIOH lideraba la iniciativa de organizar la información relacionada con los cruceros oceanográficos realizados en el Caribe colombiano. Este proyecto fue denominado Recuperación y Control de Calidad de Datos Oceanográficos (RETROCEAN) e inició su primera fase con la arqueología de la producción científica de este centro, disponible en la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” y en el Grupo de Investigación Oceanográfica (GIO), los buques oceanográficos de la Armada Nacional y las propias áreas de investigación del CIOH en Cartagena¹¹⁴. Estos metadatos se caracterizaban por ser una recopilación de la información de los productos resultados de las investigaciones oceanográficas. En estos metadatos se parte de una descripción de los conjuntos de datos, permitiendo identificar la ubicación espacial de las estaciones de muestreo, los tipos de datos, parámetros organizacionales propios de la investigación entre otros criterios con el fin de de integrar esta información referencial al inventario mundial de datos marinos y ambientales desarrollado por la COI.

Los datos oceanográficos en este periodo reciente siguen siendo administrados bajo el control de la DIMAR en sus centros investigativos CIOH y CCCP. La distribución de los datos y su servicio de acceso se ha posibilitado (las peticiones se podían notificar en las páginas Web www.cioh.org.co/cedat y www.cccp.org.co)

¹¹³ HERNÁNDEZ-JAÍMES, J., et al. Op. Cit.. 2007.

¹¹⁴ *Ibíd.*,

por medio de un registro de solicitud en donde se expresaba con información completa del usuario la necesidad y empleo específico de los datos¹¹⁵.

Respecto a la obtención de datos marinos provenientes del exterior, se recibían datos y se establecían cooperaciones con el NODC de USA y CECOLDO. También se contó con la vinculación regional de organismos como la CoastWatch de NOAA, Instituto de Oceanología de Cuba, Instituto del Mar del Perú, Universidad de Panamá, IOCARIBE-UNESCO y algunos centros de datos como el Centro Argentino de Datos Oceanográficos (CEADO), Centro Nacional de Datos Hidrográficos y Oceanográficos de Chile (CENDHOC), e instituciones como la Dirección de Hidrografía y Navegación - Marina de Guerra del Perú y el Instituto Oceanográfico del Ecuador (INOCAR)¹¹⁶.

A su vez para principios de esta última década, ya se presentaba la iniciativa de integración de los países para el mejoramiento de la región, como es el caso del establecimiento y desarrollo de las actividades regionales para una mejor gestión de los datos, tal como se constituyó con la participación en el proyecto ODINCARSA (Figura 12). Igualmente se concebía en estos últimos años la posibilidad concreta de un acuerdo para que los países que poseen datos de otros países hagan la entrega al país respectivo, entre ellos y para el caso colombiano, los países pertenecientes al Caribe con el fin de aunar esfuerzos y lograr un mayor avance en la región¹¹⁷.

En este último decenio, para CECOLDO se ha intentado reestructurar el manejo y divulgación de la información. Con este propósito se proyectaba establecer un Centro de Documentación que proporcionara el acceso y recuperación de la

¹¹⁵ ROMERO, P. 2005. Op cit.

¹¹⁶ *Ibíd.*

¹¹⁷ COI-IODE-ODINCARSA. 2003. PROGRESS REPORT 2003-2004 (By Rodney Martínez) Regional Coordinator for South America and the Caribbean ODINCARSA (IOC-IODE). [En línea]. Disponible en:<http://www.odincarsa.org/> [Consulta 22 de mayo del 2009]

información producida como resultado de proyectos de investigaciones marinas con un alto nivel técnico – científico, esto en el marco de la reactivación de los servicios de la biblioteca del CIOH y al desempeñarse el centro investigativo como Centro Nacional de Datos Oceanográficos – NODC; en este aspecto hace algunos años se manifestaba cómo el catálogo de libros de CECOLDO continuaba desactualizado y que además no contaba con personas con experiencia en el campo de la gestión de la información¹¹⁸.

Figura 12. Colombia en el “First ODINCARSA Training Course in Marine Data Management”.



Fuente: ODINCARSA.

Al interior de los programas del IODE, igualmente se compartía material e información desde las bibliotecas digitales y se enviaban los Discos Compactos (CDs) Ocean Teacher a nivel interno (DIMAR) y externo, entre instituciones

¹¹⁸ Ibid.

Colombianas involucradas en el manejo de datos e información marina del país para la formación en herramientas de administración de datos y gestión de información oceanográfica. Así mismo en este periodo se efectuó la suscripción de los profesionales colombianos al directorio de Expertos en Ciencias Marinas para Latinoamérica y el Caribe Ocean Expert (www.oceanexpert.org). Otras de las iniciativas fue la participación en la edición del Portal Oceánico (www.portaloceanico.net), logrando fomentar el conocimiento marino e intercambio de información en la región. De igual modo la divulgación de las actividades, objetivos, servicios, proyectos y demás componentes que se integraban en el CEDAT-CIOH eran difundidos en el sitio web de la Central Colombiana de Datos Oceanográficos (www.cioh.org.co/cedat)¹¹⁹.

Respecto a problemas a solucionar y a expectativas a mejorar en la gestión de datos oceanográficos se pueden identificar que una parte de los datos históricos oceánicos se encuentran sin pasar por el control de calidad primario. Se necesita personal especializado y equipos para la recolección, manejo, procesamiento de los datos. En este caso se concebía la falta de procedimientos estandarizados para la obtención de datos. Igualmente, en el ámbito del acceso a los datos, se resaltaba la importancia de diseñar una política nacional para el intercambio de datos. A su vez en los años recientes se manifestaba la necesidad de reactivar un centro de calibración de equipos oceanográficos en la región¹²⁰ (Figura 13).

En el año 2005 por decisión de la Dirección de la DIMAR (representada en el oficio No.4584 DIMAR-DILEM-326 de 14 de julio/05), se procedió a formalizar el traspaso de responsabilidad de la Coordinación del Centro Nacional de Datos Oceanográficos por parte de Carlos Parra del CIOH al Phd Efraín Rodríguez del

¹¹⁹ COI. 2004. Op cit.

¹²⁰ *Ibíd.*

CCCP, esta entrega se materializó en Cartagena, según se estableció en el "ACTA No.-DCIOH-ARTEC/05"¹²¹.

Figura 13. Calibración de equipos en el CIOH a principios de la década de 1980.



Fuente: 10 años mar adentro / Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas.

Dentro de las asignaciones para el Centro de Datos a partir de este cambio administrativo se contemplaba el cumplimiento de sus funciones de un modo acorde a las especificaciones y recomendaciones de la COI-IODE. Fue así como se estipulaba la recepción de datos provenientes de boyas, barcos y satélites a través de redes electrónicas con transmisión diaria y un procesamiento de los datos rápido y efectivo. En este proceso de recepción de datos también se planteaba un cierto control de calidad por parte de los investigadores que entregaban los datos como en la verificación de los mismos en el centro de datos, igualmente se manifestaba informar sobre los resultados de control de calidad directamente a los recolectores de datos como parte del módulo de garantía de

¹²¹ DIMAR-CIOH, 2005. Acta de Entrega Coordinación Centro Nacional de Datos Colombiano, 28 de septiembre de 2005 No. 816-DCIOH-ARTEC. Centro de Investigaciones Oceanográficas e hidrográficas Cartagena de Indias, Colombia.

calidad dentro de la cadena de procedimientos que aseguraban la consistencia de los datos oceanográficos¹²².

De esta manera, se aprecia como durante casi cuarenta años, la DIMAR se ha caracterizado por ser la institución con más autoridad y experiencia en el manejo y control de los datos e información oceanográfica colombiana, contribuyendo al desarrollo y vigencia de la investigación científica marina en el país.

¹²² DIMAR-CIOH, 2005. Óp. cit.

3. DE LOS KILOBYTES A LOS TERABYTES EN CUESTIÓN DE MANEJO DE DATOS OCEANOGRÁFICOS

Los antecedentes sobre el desarrollo de políticas o iniciativas de carácter Estatal sobre el uso de tecnología de información en Colombia, se presentaron en la década del setenta , como respuesta a la previa incorporación de equipos de cómputo en entidades gubernamentales en un primer periodo que se puede datar de 1959-1968 y que se caracterizó por la adquisición limitada de infraestructuras de equipos de cómputo y software de aplicación para el área financiera-estadística de entidades públicas y sector privado¹²³.

En el campo de las ciencias del mar, con la intensificación de la investigación hacia finales de los años 60's se generaba un nuevo reto en el estudio de las Ciencias del mar para la Autoridad Marítima colombiana. Dicho desafío fue el consistente en la administración de los volúmenes de datos oceanográficos que crecían desde los inicios del centro de datos. Para esta labor se ha contado con el apoyo de herramientas y mecanismos tecnológicos que soportaron las actividades de procesamiento de datos e información oceánicas a lo largo de estos años.

En esta época, específicamente para finales de la década del sesenta y para comienzos de la siguiente década, existían ciertas limitantes de acceso a las tecnologías de computarización, las cuales ya estaban en uso en los países *desarrollados*. En los primeros cruceros oceanográficos conllevados por la marina colombiana se utilizaron manuales como el HO607 y el cálculo se realizaba manualmente, al igual que con calculadoras. En las iniciales expediciones en ambas costas del país, los datos fueron procesados manualmente y se graficaron las variables en papel milimetrado de 100 por 150. La introducción de las

¹²³ COLCIENCIAS, 1996. Plan Estratégico de los Sistemas de Información Científica y Tecnológica. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" (Colciencias). [En línea]. Disponible en:<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewFile/456/415> [Consulta 14 de abril del 2009]

máquinas computarizadas es sólo desde 1972, cuando inicia su trabajo en el manejo electrónico de los datos oceanográficos, a partir de parámetros físicos y químicos¹²⁴.

3.1 HARDWARE Y SOFTWARE DE APOYO PARA EL PROCESAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS DATOS OCEANOGRÁFICOS

Las instalaciones físicas del NODC colombiano fueron provistas inicialmente dentro del edificio principal de la DIMAR, que se le dotó de mobiliario y equipos en el primer piso, específicamente en la oficina 114¹²⁵. Para la apropiación de tecnologías para el procesamiento de los datos de la Autoridad Marítima en Colombia se realizaron convenios para trabajar conjuntamente con instituciones públicas con el fin de ofrecer una mínima capacidad técnica en el procesamiento de los datos. Es así como desde 1972 se logró acceder a los equipos de cómputo con tecnología mainframe para mejorar la capacidad de procesamiento y contribuir a la generación de nuevos productos de datos oceanográficos¹²⁶.

En esta primera década de CECOLDO, se esperaba mejorar la precisión y exactitud de los datos oceanográficos recopilados en los levantamientos oceanográficos. En cuanto al procesamiento de los datos que correspondían al SIGMA t, Anomalía del Volumen Específico, Altura Dinámica, y velocidad del sonido y demás valores interpolados, estos fueron procesados utilizando el programa modular: "Estándar de Estaciones Oceanográficas", desarrollado, empleado y facilitado para Colombia por el NODC de los Estados Unidos.¹²⁷ Este software ensamblado modularmente y cargable fue montado en las macro-computadoras que se conocerían en la historia de la ciencia informática como de tercera generación. Los equipos de procesamiento pertenecían al Departamento

¹²⁴ Cuestionario aplicado a Harold Santacruz Moncayo. Primer Director científico de los cruceros oceanográficos de la Autoridad Marítima colombiana.

¹²⁵ COI, 1973. Óp. Cit.

¹²⁶ CECOLDO. 1980. Informe de Crucero Pacífico III. División de Oceanografía, (DO-7).

¹²⁷ Ibíd.

Administrativo Nacional de Estadísticas-DANE y fueron utilizados en el decenio de 1970 por el Servicio Nacional de Computación-SENCO, dependencia perteneciente al DANE¹²⁸ (según Resolución No 00983 del 17 de abril de 1972, de esta entidad) la cual estaba encargada del procesamiento electrónico de datos¹²⁹.

La entonces Dirección Marítima y Portuaria accedía desde esta época a los servicios prestados por el SENCO-DANE para la sistematización de los datos oceanográficos de CECOLDO, pues esta era una de las funciones de esta entidad que contaba para entonces con centros de cómputo modernos, de mayor capacidad y utilización, cuyo impacto y beneficio transcendían en los servicios ofertados dentro del sector público, cumpliendo así con sus funciones consistentes en: “Velar por la racional utilización de los sistemas de información y de los equipos y servicios de procesamiento electrónico de datos que posean o adquieran los organismos del sector publico, fomentar el desarrollo de la sistematización en el sector ofreciendo técnicas avanzadas de procesamiento”¹³⁰.

Se contaba a partir de 1972 en materia de asistencia con equipos de sistematización electrónica y computación con las siguientes máquinas de computo ‘IBM 360/50’ (Figura 14) con sistema operativo ‘OS/360’, ‘IBM 370/145’ que funcionaba en un sistema operativo ‘OS-VSI (1)’. Así mismo, para el procesamiento de datos en parte del decenio de 1980 se contaba con un equipo de procesamiento ‘ITEL AS/5 JES’, el cual se ejecutaba desde de un sistema operativo de “Múltiple Almacenamiento Virtual” (OS/MVS)¹³¹ (Tabla I) en salas de control climatizadas en las instalaciones del SENCO-DANE (Figura 15).

¹²⁸ En este período se constituyó la Comisión Nacional de Sistemas (CNS) por el Decreto 131 de 1976, cuyo fin fue el de asesorar al DANE en la reglamentación y control de aplicación de tecnologías informáticas en la administración pública. Es importante destacar por otro lado el Programa de Informática para el Sector Público (INSEP), el cual por motivos presupuestales no prosperó.

¹²⁹ DANE. 1987. Edición especial 15 años SENCO. 1972-1987. No. 455. División de Edición del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Bogotá D.E.

¹³⁰ *Ibid.*

¹³¹ Tomado del Inglés Multiple Virtual Storage.

Tabla 1. Especificaciones de la computadora central o *mainframe* del SENCO/DANE que prestaban su servicio al NODC en Colombia (Fuente: SENCO-DANE 1972-1987).

Computadora	Memoria	Terminales	Discos	Cintas	Impresora	Lectora – Perforadora	Canales	Pantallas
IBM 360/50	256 Kb	--	4 discos magnéticos IBM 2311 (7 MB cada uno, 28 MB en total).	3 Cintas 2314 con velocidad de transmisión 30 KB/s.	1 impresora 1403 con velocidad de impresión de 750 líneas por minuto.	1 tarjeta perforadora 1442 1 tarjeta lectora/ Perforadora 2540	2 Canales selectores High Speed Multiplexor Tapes (2402)	1 pantalla CRT IBM 2550
			4 discos IBM 3330 con velocidad de transferencia de 360 000 Bytes/s. Capacidad de almacenamiento de 400 MB.	4 Cintas 2401-V con velocidad de transmisión 120000 Bytes/s	2 impresoras 1403 modelo 2 con velocidad de impresión de 1100 líneas por minuto	1 lectora/ perforadora 2540 con velocidad de lectura de 1000 tarjetas por minuto y velocidad de perforación de 300 tarjetas por minuto.	2 canales selectores Word Buffer Multiplexor	2 pantallas CRT IBM 2260, (una local y la otra remota)
IBM 370/45	512 KB	6 terminales remotas modelo 2780	2 discos 7330 10 con velocidad de transferencia de 808 KB/s. 100 MB/paquete.		3 impresoras ITELdocumentation 1550			Pantallas Courier modelo 1700-22
			14 discos 7330 11 con velocidad de transferencia de 808 KB/s. 200 MB/paquete.	8 cintas 7420 - 88 1 de cinta 7420 77 con velocidad de transmisión (1 250 KB/S a 6 320 KB/S a 1 160 KB/S a 1.	1 modelo IMPACT 1800 con velocidad de impresión de 1800 líneas por minuto	1 lectora Documation 6501-B2 con velocidad de lectura de 1000 tarjetas por minuto.	5 canales selectores block multiplexor Byte multiplexor	Pantallas Courier modelo 2700-13
ITEL AS5	8 MB	16 terminales remotas	Subsistema de discos fijos (16) 8675--C con velocidad de transferencia de 200 KB/s. 5080 MB 3175 MB/paquete		2 seriales (C - 352) con velocidad de impresión de 200 caracteres por segundo.			(Todas locales)

Figura 14. Modelo IBM 360/50 utilizado por CECOLDO mediante los servicios del SENCO-DANE



Fuente: <http://www.hist.uib.no/1801historie/ibm360.jpg>

Figura 15. Manipulación de cintas en las instalaciones del SENCO-DANE



Fuente: Marta Emilia Ordóñez Gómez Coordinadora del Banco de Datos DANE.

Para tabular la información obtenida de cada formato recopilatorio de datos oceánicos, se utilizaron las tarjetas perforadas, en las cuales por medio de la máquina lectora/perforadora se introducían los datos que ya habían sido registrados y revisados por CECOLDO. El tipo de perforación utilizado por el

SENCO-DANE fue el alfa/numérico. El listado de los datos oceanográficos de los primeros informes de crucero era ordenado en la máquina IBM 360/50 para que salieran directamente impresos desde los dispositivos periféricos del macroordenador¹³². Esta máquina basada en arquitectura de datos de 8 bits (caracteres), era para entonces tecnología de punta en materia de tratamiento y tabulación de datos. Exactamente este modelo de IBM era utilizado en los NODCs de Argentina y Japón, al igual que por el DNA de Finlandia para la misma época¹³³.

Estas macro computadoras se caracterizaban por el sistema de procesamiento de datos cuyo diseño se basaba en la utilización de circuitos de computadora micro/miniaturizada, resultado de la inicial implementación por parte de IBM de la “Tecnología de Lógica Sólida”¹³⁴. Estas computadoras seguían enmarcándose dentro de los parámetros de la computación científica. Las máquinas sirvieron como tecnología de procesamiento y tratamiento de los datos “físicos y químicos utilizando los formatos del WDC” de la información proveniente de los primeros cruceros oceanográficos en ambos litorales, efectuándose controles de calidad de los datos a todos los niveles¹³⁵.

Los cálculos de corrección de temperaturas y profundidades reales de la columna de agua en este periodo se realizaban por medio de un programa de computador en Fortran IV elaborado en el centro de datos. En esta misma década se implementaron mínimos controles de revisión y en la tabulación de los listados de los datos oceanográficos por parte del NODC de la DIMAR. Por ello, durante sus primeros años de funcionamiento, el centro de datos de Colombia recibió asistencia técnica extranjera, especialmente del NODC/NOAA de los Estados Unidos para implantar estándares y procedimientos de almacenamiento de los

¹³² DANE. 1987. Óp. Cit.

¹³³ COI, 1975. Op. Cit.

¹³⁴ Tomado del Inglés Solid Logic Technology

¹³⁵ COI, 1978. Op. Cit.

datos oceanográficos. Así mismo la cooperación estuvo presente en el suministro de un software modular para el cálculo de algunos parámetros oceanográficos¹³⁶.

Para mediados de los 70's ya se contaba con una minicomputadora para el centro de datos de forma 'in house'. Este equipo cuya referencia era una Wang 2200 VP (Figura 16)¹³⁷, se caracterizaba por ser un equipo de la generación de unidades que contaban con disquetera, disco duro extraíble, lector de tarjetas perforadas, lector de tarjetas apiladas, complementado con elementos periféricos para acceso, almacenamiento y recuperación de datos como una impresora y un teletipo. La Wang 2200 VP es quizás de los primeros dispositivos que se parecen relativamente a los actuales ordenadores. Es importante recordar que este equipo tenía dispuestos la CPU, la fuente de alimentación, el teclado y el monitor en forma separada.

Figura 16. Microcomputadora Wang 2200 en las instalaciones del SENCO-DANE, en 1986



Fuente: Marta Emilia Ordóñez Gómez Coordinadora del Banco de Datos-DANE.

¹³⁶ LANDÍNEZ, J. 2007. Op cit.

¹³⁷ COI, 1981. Group of Experts on the Development of a Pilot Programme for Responsible National Oceanographic Data Centres. En línea]. Disponible en: http://unesdoc.unesco.org/Ulis/cgi-bin/ulis.pl?mt=100&mt_p=%3C&req=0&by=2&sc1=1&look=new_sp&sc2=1&lin=1&ll=s&futf8=1&gp=1&hist=1&text=IOC%2FRNODCIII%2F3&text_p=inc&submit=%C2%A0%C2%A0Buscar%C2%A0%C2%A0 [Consulta 10 de junio del 2008].

Esta computadora básicamente contaba con: 'una unidad central de procesamiento de 48 kb de memoria y 8 equipos periféricos, además de estar conectado en línea a una computadora de 512 Kb que opera en otro organismo y que ampliaba la capacidad de procesamiento"¹³⁸. Dicho organismo era el SENCO-DANE con su equipo de procesamiento IBM 370/145.

La asistencia técnica y material en el campo computacional era solicitada por la autoridad marítima colombiana a los organismos de cooperación internacional, con el fin de "convertir la minicomputadora WANG 2200 VP en MVP para aumentar su memoria. Además, 3 pantallas de comando para programación y proceso de la información". Con la propuesta de expansión de la memoria de la minicomputadora según el NODC en 1978 era posible un servicio de procesamiento de datos para más usuarios. Esta gestión se mediaba con financiamiento del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) con un costo aproximado US\$15000¹³⁹.

A partir de la década de los 80s, el procedimiento y corrección de la información y los datos se hizo en la División de Sistemas del CIOH en Cartagena, al igual que en CECOLDO, donde se efectuaban los cálculos convencionales de los parámetros físicos (temperatura, salinidad y profundidad); mientras que: "el cálculo de la densidad (ρ) y de la anomalía del volumen específico, fueron hechos con base en la ecuación de estado del agua de mar propuesta por UNESCO en 1980"¹⁴⁰.

¹³⁸ COI-PAV, 1978. Proyectos sometidos para su inclusión en el Programa de Asistencia Voluntaria (COI-PAV). Comisión Oceanográfica Intergubernamental (de la UNESCO). Undécima reunión de la Asamblea (IOC-XI/14).

¹³⁹ *Ibíd.*

¹⁴⁰ CASTILLO, F. y VIZCAINO, Z. 1992. Los indicadores biológicos del fitoplancton y su relación con el fenómeno del Niño 1991-1992. En: Boletín Científico CIOH, No. 12

Entre tanto, para el intercambio de datos a nivel internacional desde finales de los setenta y principios de los ochenta, Colombia adoptaba el formato internacional para el intercambio de datos recomendado por la COI-IODE, el cual era la presentación de datos mediante el uso de la unidad de cinta lectora-escritora para formularios GF-3, la cual fue incorporada por CECOLDO en consecuencia del apoyo recibido por parte de la OEA con la financiación por medio de un fondo subsidiado, lo cual permitió la compra de las unidades de cintas para GF-3. Respecto a la implementación de estas cintas, para 1983, la representación colombiana ante la IODE, manifestaba, al igual que otros países, las posibles dificultades que en materia de microordenadores se presentarían con el manejo de las unidades GF-3. Así mismo, desde Colombia respecto al uso de este formato se hacía énfasis públicamente de la necesidad de llevar a cabo capacitaciones individuales para el entrenamiento de las personas involucradas en el manejo de las cintas y así convertirse en expertos en la gestión de GF-3 sobre computadores de distinto orden. Estas capacitaciones eran solicitadas a la COI por parte de CECOLDO¹⁴¹.

Entre las actividades concurrentes de la DIMAR en materia oceanográfica en este periodo, se destacaba el programa nacional “Condiciones Oceanográficas”, el cual de 1983 a 1984 en el procesamiento de los Datos utilizaba un computador ‘CROMEMCO’ “System Three” (Figura 17), desde donde se realizaban: “*Los cálculos de correcciones de temperatura, conductividad a salinidad, profundidad real y sigma T realizados por medio de un programa en RAFTOR en el CIOH*”¹⁴².

¹⁴¹ COI, 1984. IODE sesión. IOC/IODE-XI/3 rev.: IOC Working Committee on International Oceanographic Data Exchange, Eleventh Session, New York, 9-18 Enero 1984. [En línea]. Disponible en:

http://www.iode.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=819 [Consulta 10 de abril del 2008]

¹⁴² GARAY, J.; CASTILLO, F.; ANDRADE, C.; AGUILERA, J.; NIÑO, L.; DE LA PAVA, M.; LÓPEZ, W. y MÁRQUEZ. 1988. Estudio oceanográfico del área insular y oceánica del Caribe colombiano - Archipiélago de San Andrés y Providencia y cayos vecinos. En: Boletín Científico CIOH, No. 9, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, pp. 3-73. pág. 11

En el mismo software se calculaban las concentraciones del oxígeno disuelto y los nutrientes; y en este equipo se ejecutaba un paquete de graficado que permitía la obtención de gráficas de los cuatro parámetros contra profundidad y los diagramas¹⁴³.

Figura 17. Modelo de computadora CROMEMCO "System Three" utilizada por el CIOH.



Fuente: <http://www.geocities.com/homeofoscarvermeulen/comp/cs3.jpg>

En el tratamiento de datos para el cálculo de las concentraciones de los diferentes nutrientes entre otros parámetros, se utilizaba a finales de la década de los 80s, un computador marca 'Leading Edge' de la División Técnica del CIOH, usando el programa 'Lotus' y el empleo del programa estadístico 'Anova'¹⁴⁴.

Dentro las labores investigativas del programa Estudio Regional del Fenómeno del Niño (ERFEN), al igual que para las demás expediciones científicas de la Autoridad Marítima se contaba para finales de la década de los ochentas con equipos de tratamiento de datos IBM-PC, desde los cuales se ejecutaban aplicaciones desarrolladas en Lenguaje Fortran (77). Por parte de la DIMAR-CIOH, en estas mismas instalaciones se encontraban desde los plotters hasta las

¹⁴³ *Ibíd.*

¹⁴⁴ PARRA-RODRIGUEZ, W. 1991. Análisis de las condiciones fisicoquímicas del Pacífico colombiano como un aporte al estudio del fenómeno EL NIÑO (ERFEN). Crucero Pacífico XII-ERFEN IX Marzo-Abril 1988.

muy usadas para entonces disqueteras de 3 ¼ y 5 ¼ de baja y alta densidad (compatibles con IBM-PC)¹⁴⁵.

De esta misma manera, para los monitoreos del programa ERFEN se recibía asistencia técnica de la computadora IBM PS/2 TYPE 8525 junto a un monitor SAMTRON SC-441V. En este periodo ya se utilizaban equipos de cómputo con placas de base BIOSTAR. En la labor de registro y procesamiento de XBT datos, dentro del seguimiento del Fenómeno de el Niño se utilizó el computador Hewlett Packard 85B (Figura 18), el cual se comunicaba con el equipo lanzador de XBT: “Bathy Systems Modelo SA 810 XBT Controller”, para el tratamiento de datos como la temperatura superficial y vertical¹⁴⁶.

Figura 18. Modelo de un computador Hewlett Packard 85B, utilizado por el CIOH.



Fuente: http://www.old-computers.com/museum/photos/hp_hp85_1.jpg

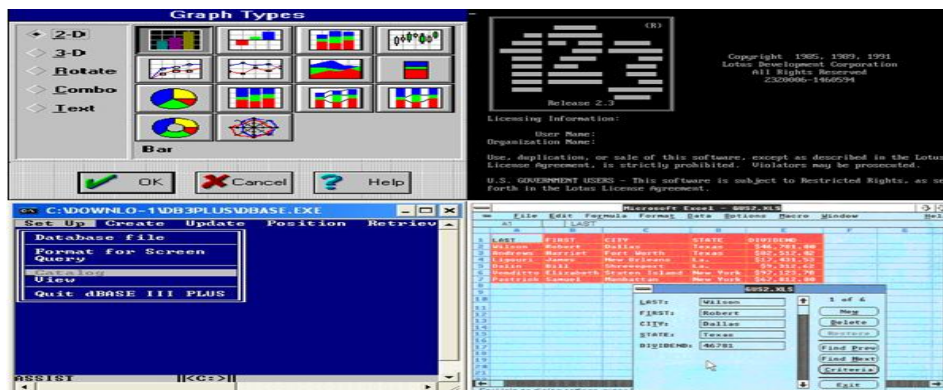
En el tratamiento de datos oceanográficos se contemplaba en los años 90's la utilización de software aplicado, entre ellos: 'SURFER', 'SIPAS', 'PC-OCEAN', 'IIH-Dbase', 'Lotus 1-2-3', 'WordPerfect' (Figura 19). Estos programas fueron los utilizados en 1991 en un curso de la COI-IODE sobre manejo de datos

¹⁴⁵ CASTILLO y VIZCAÍNO, 1992. Óp. cit.

¹⁴⁶ *Ibid.*,

oceanográficos realizado en la sede central de DIMAR bajo la disponibilidad de ocho ordenadores (AT) y dos impresoras, vinculados con una red de área local. De las recomendaciones de este curso se resaltaba la importancia de difundir para entonces la capacitación y manejo de programas de planillas de cálculo como 'Excel' y 'QPro', e igualmente sistemas operativos como el Windows 3.11¹⁴⁷.

Figura 19. Software de apoyo para la gestión de datos marinos en DIMAR a finales de 1989.



Fuente: Autor.

En casos de aplicaciones específicas, para este periodo se compilaban soluciones informáticas en lenguajes de desarrollo como 'Clipper', 'Fortran', y se concebía el uso para tabulación, almacenamiento en bases de datos 'dBASE III Plus', al igual que se graficaba en programas como 'HPG'¹⁴⁸.

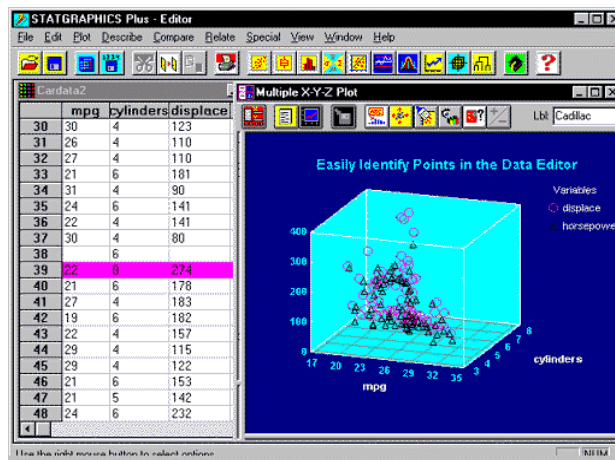
En la pasada década en el CCCP, el procesamiento de la información y datos hidro-biológicos (entre ellos plancton y bentos) fue conllevado por medio de una

¹⁴⁷ COI. 1991. Óp. cit.

¹⁴⁸ *Ibíd.*

computadora 'Compaq Presario CDS 724 PC', utilizando el paquete de software 'QPro' y otro estadístico de 'Statgraphics'¹⁴⁹ (Figura 20).

Figura 20. Versión a principios de la década de 1990 del paquete estadístico 'Statgraphics'.



Fuente: <http://appsportables.iespana.es/images/STATGRAPHICS.jpg>

La Información de oceanografía biológica sobre la abundancia y la diversidad de las especies fueron clasificadas a través de QPRO, las representaciones graficas estadísticas se realizaban mediante el paquete Statgraphics de acuerdo a la distribución, abundancia y profundidad de las muestras obtenidas¹⁵⁰.

Por su parte en el CIOH, el procesamiento y análisis oceanográfico a principios de los noventas aun se realizaba en computadores con las capacidades propias del microprocesador 80386¹⁵¹ (de INTEL con arquitectura de 32 bits) los cuales

¹⁴⁹ COI-OMM-PNUMA, 1997. Comité COI-OMM-PNUMA para el Sistema Mundial de Observación de los Océanos (I-GOOS-III), tercera reunión. [En línea]. [Consulta 10 de enero del 2009]. <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001096/109618so.pdf>

¹⁵⁰ *Ibíd.*,.

¹⁵¹ CCO, 1999. Perfil Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar en Colombia. 1969-1999 30 Años. [en línea]. [fecha de consulta: 15 de Mayo de 2009]. Disponible en: <http://web.archive.org/web/20030108112924/www.cco.gov.co/spa/perfil/contenido.htm>

contaban con velocidades de procesamiento entre 16 y 40 MHz; la sección informática del CIOH, bajo la coordinación del Ingeniero Carlos Parra en 1995, incorporaba nuevos recursos en hardware por medio del proyecto "actualización de equipos de sistemas"¹⁵², de esta forma con el apoyo presupuestario de DIMAR se contaban con computadores de la quinta generación de gama "Pentium" (Figura 21), con velocidades que variaban de 60 y 200 MHz, estos equipos permitían un acceso a memoria 64 bits; otro de los equipos implementados fueron el 'AlphaStation' cuyo modelo 500/300 tenía velocidades de procesamiento superiores a 300 MHz y contaba con una arquitectura de 64 bits¹⁵³.

Figura 21. Modelos de Computadores utilizados en el CCCP y CIOH en la pasada década.



Fuente: Archivo, CCCP y CIOH.

Para aquel periodo, al igual que a principios del presente decenio, en el CIOH eran usados los siguientes programas de apoyo para la tarea del análisis y procesamiento oceanográfico: 'Arcview', 'Caris', 'PCI Geomatics', 'Startgraphics', 'Primer', 'Surfer', 'Grapher', 'Maplab' y 'Matlab'¹⁵⁴.

¹⁵² DIMAR-CIOH, 1995. Informe final proyecto actualización equipos de sistemas Cartagena: Cordinador-ejecutor: Carlos Parra.

¹⁵³ CCO, 1999. Óp. cit.

¹⁵⁴ Ibíd.,.

Así mismo se utilizó en la década pasada un equipo de escritorio 'COMPAQ Presario 425' para el uso del software 'Seasoft', el cual es aun utilizado para la adquisición y posterior procesamiento de la información oceanográfica adquirida con perfiladores 'CTD-SBE' (Sea Bird Electronics). A partir del registró de la información de profundidad (presión), temperatura, conductividad (salinidad), usando un 'CTDO-SBE', la información se transfirió al computador y a un formato interpretable mediante el programa 'Seasoft', *"El programa que utiliza, es denominado SBE-Data Processing es un menú modular que contiene rutinas de adquisición, despliegue, procesamiento y archivo de datos oceanográficos adquiridos con los equipos SEABIRD. Este software está diseñado para la plataforma operativa Win 95/98/NT/2000/XP"*¹⁵⁵.

Los datos y la información procesada han estado bajo soportes de tarjetas perforadas, cintas magnéticas y disquetes de 5 ¼ y 3 ½ pulgadas. Igualmente, bajo almacenamiento digital mediante dispositivos ópticos como los Discos Compactos (CD) y Discos Versátiles Digitales (DVD). Así mismo el volumen de información de datos e información histórica oceanográfica colombiana es conservada bajo el respaldo del soporte magnético-digital propio de los discos duros de almacenamiento¹⁵⁶.

El análisis, diseño e implementación de una herramienta informática cuyo fin sea suplir la necesidad de almacenar y gestionar eficientemente los datos oceanográficos recopilados por la Autoridad Marítima colombiana, es un objetivo que por varias décadas ha estado en la mira de DIMAR, especialmente por la división DILEM. Esto se ha visto en la organización, unificación de criterios y parámetros conceptuales para el almacenamiento y distribución desde la base de datos de CEDOC (en DIMAR Bogotá) OCEAMET (en el CIOH) hace mas de veinte

¹⁵⁵DIMAR, CCCP. 2008. Perfilador Marino CTD-Software. [En línea]. Disponible en: http://www.cccp.org.co/modules.php?name=Gallery&pa=equipo_see&idmod=46&offset=0<r=P&seop=&query= [Consulta 23 de febrero del 2009]

¹⁵⁶ DIMAR-CIOH, 1995. Óp. Cit.

años, OCEANDATA (CIOH) desde finales de la década pasada o el actual desarrollo de CENIMARC que tiene sus antecedentes desde 2005 en el CCCP.

Desde el periodo de la administración de los conjuntos de datos oceanográficos realizada por CEDOC, se tiene relación correspondiente a herramientas de bases de datos orientadas a la centralización de datos marinos. Para principios de la década de los 90's¹⁵⁷, en el CIOH era un objetivo el concebir una base de datos con ciertas capacidades de recepción y compatibilidad en el almacenamiento de información de diferentes formatos, agilidad de búsqueda y consultas, al igual que posibilidades de comunicación con otras bases de datos. La información gestionada desde los primeros cruceros correspondía a los datos de los parámetros en oceanografía física, química y meteorología marina y en algunos periodos de tiempo se tenían datos de muestras de sedimentología (geología marina) y oceanografía biológica.

Al revisar la base de datos implementada en la Central de Pronósticos del CIOH (Figura 22), que para entonces era el Sistema de Información Oceanográfica y de Meteorología (OCEAMET), se decía de este banco de datos, lo siguiente: *“carece de comunicación y de recepción, pero es susceptible de ser complementada con la implementación de bloques alternos que ejecuten tales acciones, así como otras más”*¹⁵⁸.

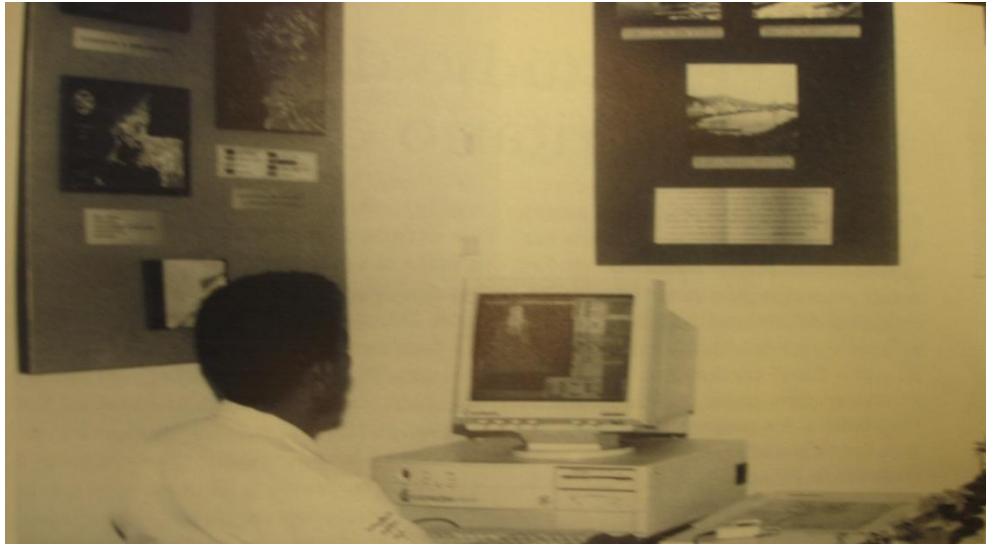
Esta integración y digitalización de la información oceanográfica (la del Pacífico) en OCEAMET dependía del intercambio y compatibilidad con la base de datos del CEDOC. Para inicios de 1992 la base de datos oceanográfica en el CIOH, ofrecía la posibilidad de procesamiento y análisis de conjuntos de datos de trece cruceros

¹⁵⁷ Para finales de 1989, se insistía en la necesidad de efectuar algún tipo de intercambio con DILEM Bogotá a fin de estudiar la posibilidad de implementar la base de datos de CEDOC en la central de Pronósticos del CIOH, en donde funcionaba la base de datos OCEAMET.

¹⁵⁸ MALAVER, O. 1994. Actividades Institucionales en Materia Oceanográfica (La Investigación Oceanográfica Síntesis de su Desarrollo y Logros). En: Memorias 25 años de la Creación de la Comisión Colombiana de Oceanografía, 1969-1994. 132 pp.

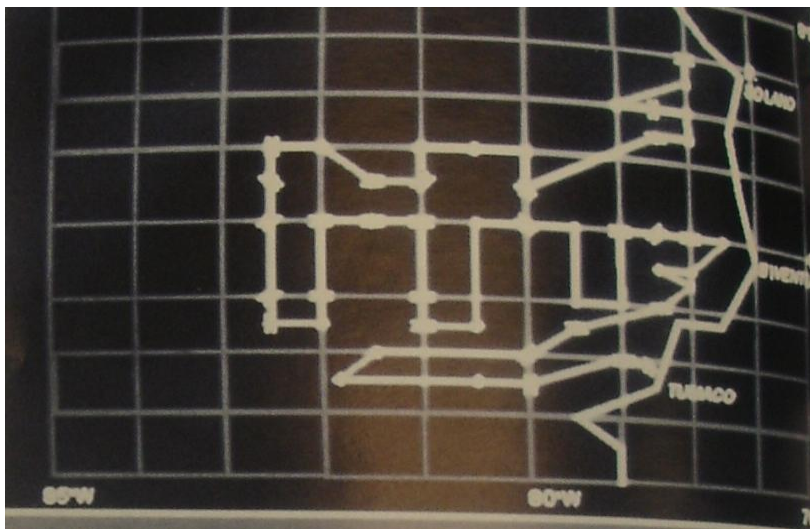
efectuados en el Caribe por la DIMAR, al igual que información oceanográfica de 23 cruceros en el Pacífico (Figura 23).

Figura 22. Computador en la Central de Pronósticos a comienzos de los 90's en el CIOH



Fuente: 20 años investigando el océano / Armada Nacional, Dirección General Marítima, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrológicas.

Figura 23. Derrotero de un crucero por el Pacífico, mediante software, en la década de 1990



Fuente: 20 años investigando el océano / Armada Nacional, Dirección General Marítima, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrológicas.

En OCEAMET se contaba igualmente con conjuntos de datos marinos (en formato ASCII) recolectados en Colombia por parte de otras instituciones nacionales por estaciones meteorológicas (HIMAT) e internacionales, entre estas el NODC y el Jet Project Laboratory (JPL), ambos de EE. UU ¹⁵⁹. En síntesis la base de Datos estaba en la capacidad de almacenar información oceanográfica, meteorológica y química; al igual que hacer un análisis estadístico de los datos y calcular parámetros adicionales (densidad, anomalía del volumen específico, altura dinámica, velocidad del sonido, etc..) ¹⁶⁰.

Posteriormente, en 1996, con el apoyo financiero de DIMAR, el CIOH inició el estudio e implementación de una aplicación informática enmarcada en el proyecto denominado: “Normalización de la Información Oceanográfica e Hidrográfica mediante SIG¹⁶¹”, planteado en varias fases. En la primera se estructuraba un modelo de base de datos partiendo de criterios de normalización de la información¹⁶². En 1997, bajo la coordinación del ingeniero Carlos Parra, se desarrolló la fase II de una aplicación en el área de la oceanografía. Para identificar las ventajas, capacidades y potencialidades de un SIG; para ello se utilizaba el ‘SIG Caris’ y una base de datos externa (Oceamet)¹⁶³. En esta segunda fase se tenía como punto de partida la información recolectada en el crucero Oceanográfico “Océano V” áreas 2 y 3 de agosto de 1981. Los datos de este crucero se localizaban en la base de datos Oceamet.

¹⁵⁹ Para mediados de los noventa solo se habían recibido los datos de temperatura de superficie del mar e información en el marco del Programa TOGA (1982-1983 y 1985-1986 USA CIT-JPL-TOGA 001 y 002); CDROM-NODC-02 Y NODC-03, perfiles de temperatura y salinidad Oceánicos Globales.

¹⁶⁰ MALAVER, O. 1994. Óp. Cit.

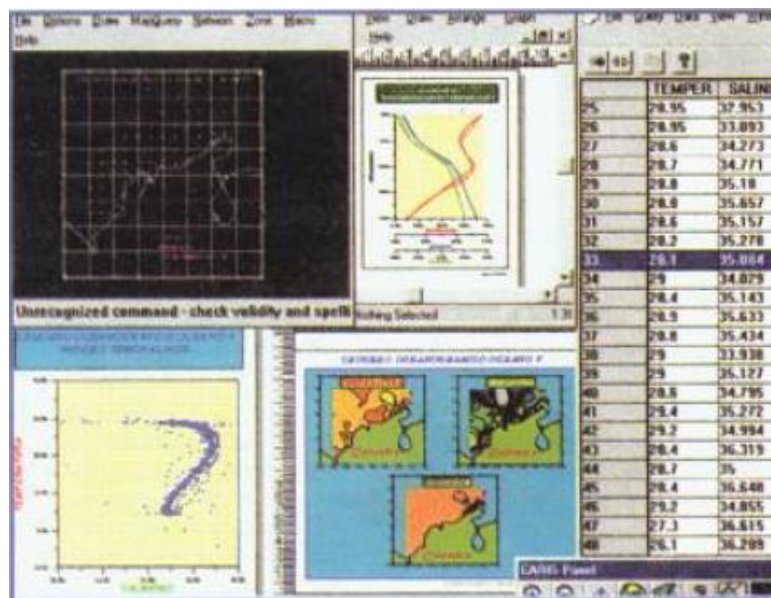
¹⁶¹ Sistema de Información Geográfica.

¹⁶² DIMAR-CIOH, 1996. Documento Normalización de la Información Oceanográfica e Hidrográfica mediante SIG fase I/IV. Cartagena de Indias.

¹⁶³ BENAVIDES, J. 1998. El Manejo de Datos Oceanográficos Mediante SIG CARIS. Una Aplicación para Cruceros Oceanográficos dentro del Proceso de Normalización. En: Boletín Científico CIOH, No. 18.

En este contexto, desde mediados del decenio pasado se pretendía diseñar una solución informática y tecnológica por medio de una herramienta que facilitara la administración de los datos provenientes de los cruceros oceanográficos e igualmente un marco para la estandarización y automatización (aunque sea mínima) de los procesos que resultaban de los análisis de las variables físicas. En esta aplicación piloto se recurría a programas para la clasificación preliminar e interpolación de los datos y ejecución de rutinas en 'Excel', al igual que al uso de la estructura modular del 'SIG Caris' (Figura 24), más otros software de apoyo como aplicaciones de graficado como 'Surfer' (isolineas), 'Grapher' (perfiles). La aplicación generaba la opción de geo-referenciar las estaciones muestreadas en un mapa base Caris, de este modo se consultaba con interface gráfica, la información sobre los datos físicos y químicos, así como realizar análisis de datos (con mapas generados)¹⁶⁴.

Figura 24. Interface simultanea de Isolineas, mapa Caris con la región geográfica del crucero y la grilla de muestreo, base de datos, curvas TS y perfiles, en el CIOH para 1996.



Fuente: Boletín Científico CIOH, No 18.

¹⁶⁴ *Ibíd.*

La vinculación de la base de datos para este tipo de pruebas, se realizaba con 'Visual FoxPro' y 'Excel'. Esta aplicación como versión de prueba, para aquel periodo representaba según sus ejecutores “*un ejemplo claro de la interrelación Base de datos-SIG-software de apoyo*”¹⁶⁵. En síntesis este era un paso de un proceso en el que la dependencia de informática del CIOH, se encontraba en la búsqueda de mejoramiento de sus herramientas tecnológicas en gestión de datos, perfilándose desde entonces como un intento por consolidar una aplicación con la competencia por administrar y geo-referenciar datos oceanográficos en múltiples formatos, en la búsqueda de superar incompatibilidades y de rescatar de estas pruebas piloto la posibilidad de consulta y visualización de información (en cierto grado interactivo) tanto grafica como descriptiva de una forma rápida y simultanea, gracias a la vinculación de los varios tipos de software anteriormente mencionados.

Para finales del pasado siglo XX, la DIMAR toma la decisión de trasladar la dirección de CECOLDO al Centro de Investigaciones Oceanográficas de Cartagena¹⁶⁶; en el CIOH. Desde la división del CEDAT, se estaban presentando avances en materia del manejo de bases de datos marinos y costeros, utilizando la herramienta informática 'OceanData'. Desde este periodo se proyectaba vincular todo el banco de datos recopilado por los cruceros de investigación que se ejecutaban por parte de DIMAR.

A finales de la pasada década, para 1999, 'OceanData' se perfilaba por sus coordinadores en el CIOH como un mecanismo para la recopilación, almacenamiento, recuperación y difusión de la información oceanográfica e

¹⁶⁵ *Ibíd.*

¹⁶⁶ El CIOH asumiendo el papel de NODC (National Oceanographic Data Center) ante la IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission) con el aval de la Comisión Colombiana del Océano.

hidrográfica tanto en el plano nacional e internacional¹⁶⁷. Esta herramienta se planteaba como un medio apto para la clasificación de la información y los datos bajo criterios de restricción de acceso y seguridad. A su vez ‘OceanData’ se concebía como una estrategia para la conservación, al igual que desde su configuración se contemplaban copias de seguridad de la información oceanográfica.

La estructura modular de ‘OceanData’, se fue consolidando. Para 2002- 2004, ya tenía un alcance técnico para el control de calidad de los datos y compatibilidad con ciertos formatos manejados en el CIOH. Así mismo, aplicación era necesaria para planificar el intercambio de datos y por lo tanto debería manejar un complejo modelo conceptual para cumplir con los requisitos de recepción y distribución de información a nivel nacional. Con la implementación de esta tecnología de la información en la gestión de datos se esperaba para entonces más cooperación conjunta entre las instituciones y organismos nacionales e internacionales, con el fin de proveerles a los usuarios el acceso a los datos de una manera confiable, ágil y oportuna. La incorporación de los productos oceanográficos e hidrográficos para los usuarios internos y la comunidad científica externa era uno de los objetivos específicos contemplados con OceanData. Igualmente se encontraba el desarrollo de una interface de acceso a los metadatos vinculados a OceanData desde Internet, como medio de divulgación de la información existente en el CIOH. Otra estimación correspondía a una interface modular para el intercambio de datos e información marina y costera a nivel internacional, dentro de la red IODE¹⁶⁸.

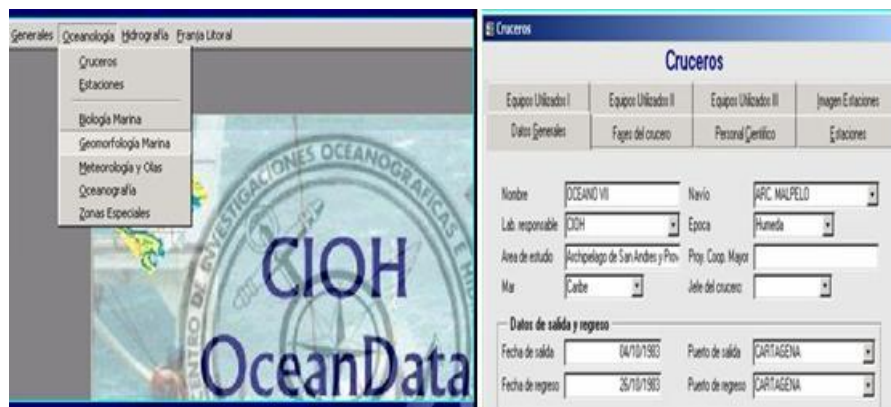
Con OceanData (Figura 25), para el 2003 se planeaba registrar en esta herramienta gran parte de la información y datos claves recuperados de los

¹⁶⁷ COI. 1999. IODE Training on Oceanographic Data and Information Management for the Spanish-speaking Countries of Central and South America, Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, RS, Brazil, 20-29 September 1999.

¹⁶⁸ COI. 2004. IODE National Report on Oceanographic Data Management and Exchange for Colombia. Eighteenth Session of the IOC Committee on International Oceanographic Data and Information Exchange (IODE-XVIII) Oostende, Belgium, 26-30 April 2005.

cruceros oceanográficos realizados por la Autoridad Marítima Nacional en el Caribe y en el Pacífico colombiano desde 1969. De esta forma se pretendía que al ingresar los usuarios interesados en el sitio Web de CEDAT pudieran acceder a los datos e información referencial histórica de las campañas oceanográficas, a través de Internet¹⁶⁹.

Figura 25. Componente modular de la herramienta OceanData.



Fuente: CIOH.

En el 2004 las herramientas para centralización de datos e información oceanográfica se ven sujetas a un replanteamiento debido a que la DIMAR modifica su modelo conceptual de bases de datos para ajustarse a la implementación del SIG institucional, con el fin de integrar las bases de datos alfanuméricas existentes con los datos geográficos.

De esta forma se reajustaba la política de desarrollo de software para las aplicaciones que buscaban administrar bases de datos marinos. Es así como OceanData estaba sujeto a las modificaciones y cambios conceptuales, y de diseño, que sumado a la necesidad de implementar estándares, protocolos y

¹⁶⁹ Ibid.

servicios promovidos por el IODE, representaron una serie de ausencias, inconsistencias y falencias que hacían de OceanData una herramienta incompatible con los requisitos contemporáneos mínimos de una aplicación informática que gestionara bases de datos e información marina con una normalización y estructura funcional adecuada según las normas y necesidades internacionales para la distribución e intercambio de datos¹⁷⁰.

En el ámbito de la disposición, acceso a información y datos oceanográficos históricos mediante tecnologías informáticas, era un requisito contar con la capacidad de almacenamiento y gestión del volumen de datos recopilados por los cruceros realizados en el Caribe y Pacífico colombiano, por DIMAR desde 1969 los cuales para el 2004 ya habían sido recuperados y se encontraban en formato impreso y en archivos digitales. Algunos de ellos necesitaban para su lectura de programas informáticos que ya no eran empleados o cuyas versiones eran obsoletas.

Así mismo en el 2004, durante la realización del Primer Taller del Centro Colombiano de Datos Oceanográficos, en las mesas de trabajo de participantes se recomendaba para entonces la conveniencia conceptual al momento de *“definir la plataforma o base de datos teniendo en cuenta que el CCCP y el CIOH han desarrollado dos plataformas con una misma finalidad”*¹⁷¹. En esta misma jornada se señalaba la importancia de la *“compatibilidad entre las herramientas que manejan los datos”*¹⁷². En el ámbito de la estandarización de los formatos, el grupo reunido en el taller de CECOLDO en el CIOH, manifestaba *“Existe el concepto de bases de datos distribuidas a partir de protocolos de transferencia como el XML y*

¹⁷⁰ CCCP. 2004. Central de Información Marina Colombiana (CENIMARC): Informe ejecutivo. Centro Control Contaminación del Pacífico. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Tumaco, Colombia. 68 pp.

¹⁷¹ DIMAR-CECOLDO, 2004. Primer Taller del Centro Colombiano de Datos e Información Oceanográfica, CIOH-DIMAR. Cartagena de Indias.

¹⁷² *Ibíd.*

*el Z39.50, pero antes de eso habría que estandarizar bases de datos y formatos de intercambio, ese es el acuerdo mínimo para empezar*¹⁷³.

En el marco de la Agenda Científica 2000-2006 en los planteamientos del ‘Servicio Oceanográfico (SEOCE)’ se vislumbraba la importancia de desarrollar e implementar sistemas de información para promover la reactivación del NODC de Colombia ante el IODE. El CIOH, con el desarrollo de la herramienta OceanData. Dentro de los objetivos de la ampliación de los servicios de la Central de Datos Oceanográficos intentaba suplir esta necesidad en el ámbito de la administración y distribución de la información y los datos oceanográficos. Sin embargo, esta solución informática no cumplió con todas las expectativas tanto de la institución DIMAR como del Centro de Investigaciones en el Pacífico (CCCP)¹⁷⁴.

Por su parte desde el CCCP a partir del 2003 se inicia un proyecto de aplicación Web denominado ‘Central de Información Marina Colombiana’ (CENIMARC) desarrollado bajo la filosofía de software libre y que pretendía cubrir las necesidades particulares de los datos del Pacífico colombiano. Un año más tarde el CCCP presenta a DIMAR el primer prototipo funcional de ‘CENIMARC’ implementado por estudiantes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas cuyo modelo conceptual se basa en tablas que clasifican los datos en Oceanografía Física, Oceanografía Química, Oceanografía Biológica y Meteorología Marina y Costera, y propone una carga de datos basada en plantillas¹⁷⁵.

El proyecto ‘CENIMARC’ era programado en PHP y con un administrador de bases de datos en ‘MySQL’. Durante la primera y segunda etapa de desarrollo, desde sus inicios a mediados de 2003, esta herramienta se basada inicialmente

¹⁷³ .Ibíd.

¹⁷⁴ DIMAR. 2006. Agenda Científica de la Dirección General Marítima 2006-2010. Dirección General Marítima. Bogotá.

¹⁷⁵ CCCP. 2004. Óp. Cit.

en arquitectura de software libre, la cual se compaginaba luego con la plataforma de programación de componentes 'J2EE' y con sistema de gestión de base de datos relacional 'PostgreSQL' (código abierto) durante la tercera etapa que venía desarrollándose desde 2004 y culminaba en 2005. Esta aplicación se administraba desde la estructura 'Apache Cocoon' con patrones de diseño y tecnología de lenguaje 'XML'. El proceso metodológico de 'CENIMARC' era guiado por la denominada metodología de "programación extrema". La herramienta contaba con la concepción de utilizar la normatividad y estándares internacionales y en primer lugar se optaba por MEDI, como formato de registro de metadatos para sistemas de información marinos¹⁷⁶.

Los detalles técnicos, metodológicos y los resultados del proyecto CENIMARC eran expuestos durante el "Primer Taller de Trabajo sobre el Centro Colombiano de Datos e Información Oceanográfica" (en las instalaciones del CIOH en diciembre de 2004)¹⁷⁷. CENIMARC, se planteaba como un desarrollo en ambiente Web con acceso desde Internet, para aprovechar la infraestructura de la red nacional de DIMAR y así implementar la herramienta en el CIOH, el CCCP y en la sede central en Bogotá.

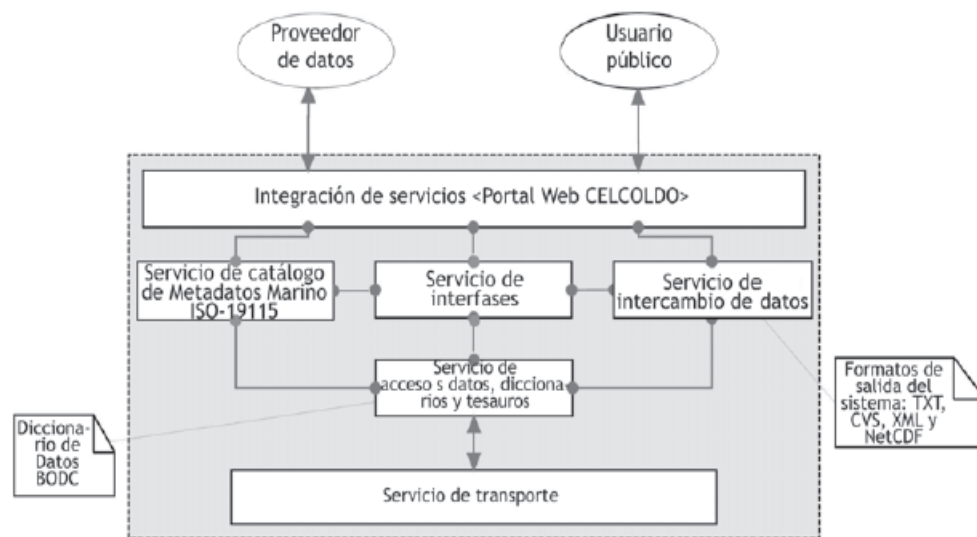
Es así como en el marco de la Agenda Científica 2006-2010 se planteó el establecimiento del 'Servicio Oceanográfico (SEOCE)' y se señaló la importancia de desarrollar e implementar sistemas de información para promover la reactivación del NODC de Colombia. DIMAR entonces seleccionó la iniciativa CENIMARC para implementarla como repositorio nacional. En el 2005 el diseño y desarrollo del prototipo funcional de CENIMARC entró en una nueva etapa de reingeniería de software revaluando requisitos y componentes de la herramienta dentro de un marco de control de calidad y estandarización en el que se reunían los elementos de administración basados en las banderas de calidad del Ocean

¹⁷⁶ Ibíd.

¹⁷⁷ DIMAR-CECOLDO, 2004.

Data View¹⁷⁸. Sin embargo, sólo hasta el 2007 recibió el apoyo financiero necesario para adaptar el modelo entidad-relación existente al modelo del SIG-DIMAR¹⁷⁹. Esta coyuntura fue aprovechada para implementar los estándares, protocolos y servicios promovidos por el IODE estándar ISO 19115:2003¹⁸⁰ (Figura 26). Los servicios del catálogo de metadatos marinos, inventario de cruceros oceanográficos, el webmapping para búsqueda y despliegue de parámetros, al igual que el servicio de intercambio de datos está aun en proceso de implementación.

Figura 26. Prototipo de la arquitectura del nivel de servidor propuesta para el intercambio de datos oceanográficos colombianos.



Fuente: Boletín Científico No 14, 2007.

¹⁷⁸ ORTIZ-MARTÍNEZ, R. y RICO-LUGO, H. 2006. Herramienta software para la administración de la información marina y costera colombiana. Boletín Científico CCCP No. 13

¹⁷⁹ Las nuevas necesidades de las capitanías de puerto y centros de investigación de DIMAR llevaron a replantear el modelo conceptual del SIG-DIMAR en el 2004 a fin de integrar las bases de datos alfanuméricas existentes.

¹⁸⁰ ORTIZ-MARTÍNEZ R. V. y RODRÍGUEZ-RUBIO E. 2007. Arquitectura base para el intercambio de datos oceanográficos colombianos. Boletín Científico CCCP No. 14

En resumen, datos e información han sido procesados y analizados con la ayuda de equipos de cómputo, software especializado y de apoyo, junto a otras tecnologías utilizadas por más de 30 años en CECOLDO, CEDOC y CEDAT. Miles de datos fueron almacenados en los centros de investigación de DIMAR en formatos ASCII y hojas de cálculo, así como también en soportes manuscritos usados por los primeros cruceros o, impresos y en unidades externas digitales. A mediados de la trayectoria del NODC, los conjuntos de datos e información oceanográfica fueron publicados en informes impresos con alguna periodicidad, presentándose los datos tabulados acompañados de gráficas y de la síntesis de los resultados. Hoy por hoy, con la práctica de la Política Institucional de Datos e Información Oceanográfica y de Meteorología Marina de DIMAR se ha logrado reunir datos y metadatos estandarizados para el periodo 2004-2008, tanto de sus dos centros de investigación, como de otras instituciones como INVEMAR, Universidad del Valle, Fundación Yubarta y Fundación Malpelo¹⁸¹.

3.2 TECNOLOGÍAS EN COMUNICACIONES PARA LA TRANSMISIÓN Y DIFUSIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN OCEANOGRÁFICA

Un mensaje de datos se define como “la información generada, enviada, recibida, almacenada o comunicada por medios electrónicos, ópticos o similares, como pudieran ser, entre otros, el Intercambio Electrónico de Datos (EDI), Internet, el correo electrónico, el telegrama, el télex o el telefax”. Artículo 2 (Ley 527 de 1999¹⁸²).

El aspecto de conectividad comunicacional para la gestión de la información oceanográfica por parte de la autoridad marítima colombiana ha estado suscrito

¹⁸¹ DIMAR. 2008. Implementación de nuevas capacidades e interfaz amigable de la Central de Información Marina Colombiana (CENIMARC) para los centros de investigación de la Dirección General Marítima. Fase I / II. Centro Control Contaminación del Pacífico. Colombia. 23 pp.

¹⁸² DIARIO OFICIAL, 1999. (No. 43.673) LEY 527 DE 1999 (18 de agosto de 1999). Congreso de la República de Colombia: por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones. [En línea]. [Consulta 12 de marzo de 2009]. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1999/ley_0527_1999.html

desde la telegrafía hasta la comunicación satelital para canalizar los datos y la información marina. En el caso puntual del centro de datos de DIMAR, la transmisión de los mensajes como parte de la labor administrativa de CECOLDO se lograba desde el simple hecho de poder contar desde la década de setenta con una infraestructura de una red telefónica conmutada, lo cual permitía enlazar los equipos terminales que permitían transmisión de voz. Posteriormente bajo este concepto se transportarían datos, mediante la utilización de dispositivos como el fax o la conexión a Internet por medio de componentes como un módem acústico.

Los servicios de comunicaciones eran un componente indispensable para el cumplimiento de las funciones del centro de datos. Principalmente las ventajas de la implementación de las redes comunicacionales conmutadas partían del hecho de estar basadas en las instalaciones de la DIMAR. De esta forma se vinculaba el centro de datos por medio de telefónica local y de larga distancia nacional e internacional. Esta forma también pudo ser una opción para transmitir los datos e intercambiarlos dentro de la red IODE o entre los Centros Nacionales y los centros SOC responsables al interior de la red IGOSS¹⁸³.

A nivel de enlaces para la comunicación de mensajes desde un punto a otro partiendo de una determinada distancia física, a partir de la década del ochenta en el centro de datos se consolida el uso del dispositivo télex o teletipo de carácter bidireccional con el fin de enviar y recibir mensajes mecanografiados punto a punto mediante un canal de comunicación simple (a principios del decenio de 1980 el número del Télex de CECOLDO era: 44421). La red interna de conmutación de la DIMAR permitía la transmisión de paquetes de datos por medio de teleimpresores que generaban los listados tabulados de datos e información oceanográfica hacia otras terminales que podían estar fuera de la red interna¹⁸⁴.

¹⁸³ COI-OMM, 1978. Sistema Global Integrado de Estaciones Oceánicas (IGOSS). Comité Mixto de Trabajo COI-OMM sobre el IGOSS (CT/IGOSS). Paris. [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000305/030507sb.pdf> [Consulta 10 de agosto del 2008].

¹⁸⁴ *Ibid.*

En la eventualidad que representó para CECOLDO la posibilidad de ser un centro de datos representante del programa IGOOS de la COI, se prevé la importancia de la transmisión de datos e información oceanográfica mediante tecnología telecomunicacional como el télex:

“(ii) Un intercambio recíproco de datos en tiempo real (semanal o quincenal) podría efectuarse vía TELEX entre las instituciones Nacionales Responsables, comprendiendo observaciones ordinarias efectuadas en las estaciones fijas y buques de oportunidad, especialmente sobre: -temperatura superficial del mar, temperatura ambiental (del aire), presión barométrica, humedad atmosférica, dirección y velocidad del viento, nubosidad, radiación solar y precipitaciones” (COI-OMM, 1978)¹⁸⁵.

En materia de comunicaciones, la CCO y enfáticamente la DIMAR dentro del programa IGOSS tenía amplias posibilidades mundiales de comunicarse por télex. El país en cierta medida independiente de los servicios regulares de correo, por medio del télex lograba comunicarse y ser accesible desde cualquier país de la región¹⁸⁶. Estos serían los antecedentes o precursores del intercambio electrónico de datos que llegaría a masificarse y a concretarse en la década del noventa en la gestión de los datos y la información marina colombiana para su intercambio nacional e internacional.

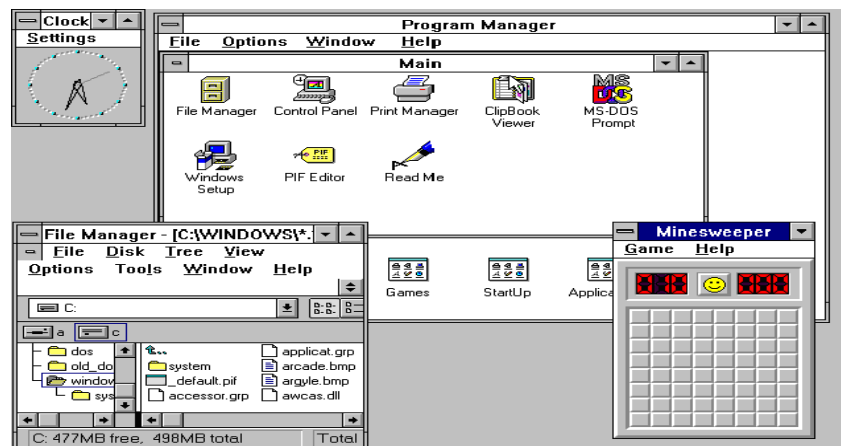
La conectividad e intercambio de los datos por un medio rápido, efectivo y con cierto grado de seguridad se materializó mediante el avance de las redes electrónicas de datos que por medio de la conmutación de paquetes que permitieron la transmisión bidireccional de datos binarios entre las terminales y nodos encargados del tratamiento de los datos entre las dependencias y los centros de investigaciones oceanográficos pertenecientes a la autoridad marítima colombiana.

¹⁸⁵ Ibid.

¹⁸⁶ Ibid.,

La red local de computadores presente desde hace cerca de dos décadas en la sede central de DIMAR parte del estándar 'Ethernet' bajo el protocolo de acceso al medio y 'TCP/IP'¹⁸⁷ como protocolo de comunicación. Estas redes han sido compatibles con las plataformas de trabajo más implementadas como lo fueron por un periodo el MS-DOS y el Windows 3.11/ 95/ NT (Figura 27). Estos mismos sistemas operativos han sido los utilizados en el pasado por el CCCP y el CIOH soportando las actividades y programas informáticos para la gestión y procesamiento de datos e información oceanográfica. Desde un periodo reciente la conexión integrada a los centros de investigación de la red extendida de DIMAR ha contado con intercambio de archivos de gran tamaño por medio del protocolo de transmisión electrónica de información FTP¹⁸⁸.

Figura 27. Sistema Operativo Windows 3.11, usado por DIMAR, a principios de los 90's



La red informática (intranet, extranet) de la Autoridad Marítima posibilitó no solo compartir datos e información, recursos, dispositivos (CD-ROM, impresoras, etc.) y servicios (acceso a Internet, e-mail, foros) o el acceso remoto a una terminal de la red mediante Telnet. Entre los servicios apareció una forma muy útil, la cual fue el correo electrónico con su esencia básica de envió y recepción de mensajes

¹⁸⁷ Transfer Control Protocol/Internet Protocol

¹⁸⁸ Pagina web CIOH.

mediante sistemas de comunicación electrónicos soportados en servidores de correo (protocolo de red SMTP), el envió recíproco de mensajes y los conocidos archivos adjuntos con limitaciones de tamaño (archivos digitales de diversas extensiones).

Entre los usuarios de las redes permitió que los responsables del tratamiento de los datos oceanográficos intercambiaran no sólo breves comunicaciones sino en cierta medida limitada los datos y la información a intercambiar. Por este medio se generalizó en la presente década la comunicación entre la comunidad científica interesada en los conjuntos de datos oceanográficos y los responsables ante DIMAR de la administración de los datos.

En Colombia, el acceso al correo electrónico a mediados del decenio anterior fue posible por medio de los correos Web o Web mails gratuitos (hace más de 10 años se encontraban hotmail, yahoo, aol, lycos u starmedia). No obstante los proveedores de conexión a Internet ofrecían por medio de sus dominios cuentas con las respectivas extensiones en las direcciones de correo, tal era el caso en el Caribe y en el Pacífico colombiano, en donde los investigadores y profesionales del CCCP y del CIOH a cargo de la gestión de los datos oceanográficos utilizaban cuentas de correo suministradas por empresas como telecom (@col3.telecom.com.co, @col2.telecom.com.co) o empresas que ofrecían conectividad en las regiones costeras (@red.net.co). En los centros oceanográficos del país, desde finales de la década pasada y a principios del presente siglo se vinculaban a la comunicación electrónica de mensajes de datos por medio de conexiones a Internet, en un principio mediante forma conmutada y posteriormente por medios dedicados.

Los países de la región y enfáticamente la IODE, manifestaban para 1991, la importancia del correo electrónico en el ámbito del intercambio de datos oceanográficos, puesto que este servicio propio de las redes informáticas sería

efectivo para agilizar los procedimientos dentro del flujo de intercambio en las gestiones propias entre investigadores y organismos responsables, esta fue una de las conclusiones de uno de los cursos de formación del IODE en Bogotá para los países de la IOCARIBE¹⁸⁹, en donde se señalaba la conveniencia del uso del correo electrónico dentro de redes como la SCIBNCEnet, De esta forma se recomendaba para entonces un proyecto en el que habría que:

- (i) investigar la situación actual; (ii) hacer el inventario de las opciones técnicas disponibles para vincularse con el correo electrónico en los diversos países; (iii) proponer soluciones respecto a los aspectos financieros; y (iv) ayudar a los diferentes países en la implementación de sus sistemas de correo electrónico (COI, 1991)¹⁹⁰.

Por su parte la conectividad del país a Internet se oficializó en 1994. Una de las plataformas que ofreció el impulso y recursos telemáticos para el paulatino acceso a la Internet fue la creación de la Red Colombiana de Ciencia y Tecnología (CETCOL) por parte de la corporación 'InterRed' (Figura 28)¹⁹¹, la cual desde sus inicios brindó la posibilidad a distintas instituciones involucradas en la ciencia, la educación y la tecnología en Colombia, de conectarse a la red Redes, una de estas entidades beneficiadas fue la Armada en Cartagena (simultáneamente en 1996 con la ENAP)¹⁹². Varios miembros del CIOH, encargados en sus labores administrativas del tratamiento oceanográfico de los datos utilizaban cuentas de correo electrónico ofrecidas por la red telemática 'CETCOL' (Figura 29)¹⁹³. De esta forma en las actividades de gestión de datos e información marina con el uso de las herramientas de la Internet divisaban la posibilidad para compartir y transmitir

¹⁸⁹ COI, 1991. Óp. Cit.

¹⁹⁰ *Ibid.*,

¹⁹¹ Colciencias e ICFES constituyeron la Corporación InterRed. La Corporación InterRed era una entidad de carácter privado, en la cual participaban como socios, además de las dos entidades promotoras, varias universidades, centros de investigación y entidades del sector privado.

¹⁹² COLCIENCIAS, 1996. Óp. Cit.

¹⁹³ CETCOL, suministraba cuentas de correos a usuarios de la red, entre ellos en 1996, el ingeniero Carlos Parra Llanos con su correo electrónico: c.parra@cartagena.cetcol.net.co.

los recursos de información que existían en los centros de investigación oceanográfica.

Figura 28. Nodos de la red CETCOL en 1996



Fuente: <http://web.archive.org/web/19971221213336/cartagena.cetcol.net.co/nodos.html>

Desde hace menos de 10 años la DIMAR cuenta con un dominio propio (antes de 2001 el correo oficial era: dimar@armada.mil.co), partiendo desde su portal oficial con avances desde el 2000, lo cual le ha permitido un aspecto más institucional en la comunicación externa mediante la utilización del correo electrónico institucional (@dimar.mil.co) tanto en la red interna y extendida de DIMAR. El acceso dedicado de la conexión a Internet llegó igualmente a los centros de investigación CCCP y CIOH en los últimos años. En el caso del CIOH, específicamente para las dependencias encargadas de la administración de los datos oceanográficos, se contaban con cuentas de correo electrónico para el enlace o contacto para la gestión del centro de datos (CEDAT), cuando era dirigido desde Cartagena (cedat@cioh.org.co, cendo@cioh.org.co).

Figura 29. Sitio web del Centro de Operación Regional Cartagena-InterRed, en 1996.



Fuente: <http://web.archive.org/web/19961224170028/http://cartagena.cetcol.net.co/>

Es importante mencionar la tecnología satelital como elemento complementario del sistema de comunicaciones de datos que ha utilizado en el pasado y que tanto recientemente como en la actualidad son un medio y un canal de la transmisión y recepción de datos e información oceanográfica. Estos dispositivos en órbita siguen facilitando el enlace de comunicación para grandes distancias y la transmisión de los datos se genera en tiempo cuasi-real y ofrecen un seguimiento permanente de las condiciones de operación de los equipos instalados en una determinada área del campo.

En esta década los sistemas satelitales que se han implementado en transmisión de datos oceanográficos son GOES (Geostationary Operational Environmental Satellites), perteneciente a la NOAA y a NESDIS (National Environmental Satellite, Data, and Information Service). Igualmente se ha recurrido al sistema satelital 'IRIDIUM' y el 'INMARSAT'. Estos últimos han permitido la transmisión remota desde boyas de oleaje direccional de información oceánica desde Tumaco,

Buenaventura, Bahía Solano, Barranquilla, Puerto Bolívar y en la Isla de Providencia, comunicando el posicionamiento en el caso de INMARSAT por medio de un vínculo web periódicamente (cada hora automáticamente). Además la comunicación de datos e información oceanográfica ha tenido la vinculación de otros medios de transmisión remota como los canales VHF en su espectro o incluso por telefonía móvil como GSM¹⁹⁴.

En el ámbito de las comunicaciones radio costeras, estas eran trascendentales para la comunicación de información y datos dentro del Sistema Mundial de Telecomunicaciones. En el caso local las radios costeras dependían del servicio de comunicaciones de la Marina Colombiana. Su importancia era tal que por Colombia tener ya funcionando su infraestructura comunicacional costera y marina, esto le sirvió para ser considerada por parte del COI y la WMO dentro del sistema IGOSS (a principios de 1980) como centro regional receptor de mensajes BATHY/TESAC ya que DIMAR contaba con el equipo instrumental y comunicacional apropiado para estas operaciones de transmisión análoga¹⁹⁵.

Por su parte, el impacto a través de Internet para la gestión de los datos información marina, representó un gran avance en la habilidad de la comunidad científica para el intercambio de datos y la comunicación con la Autoridad Marítima colombiana. Sin embargo para DIMAR desde 1996 ya se concebía *“que el solo hecho de contar con acceso a Internet solamente, no proporcionaba la preservación necesaria para los datos y su divulgación”*¹⁹⁶.

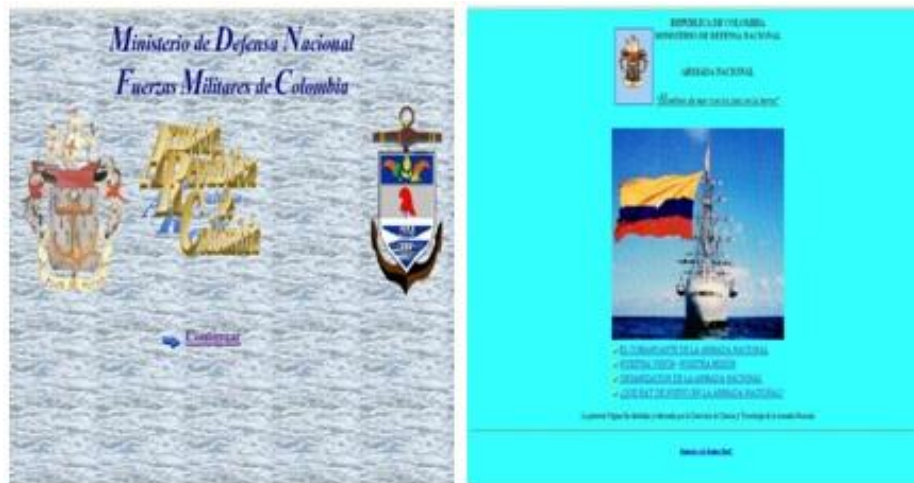
¹⁹⁴ DIMAR, CCCP. 2008. Portal del Centro Control Contaminación del Pacífico. [En línea]. Disponible en:<http://www.cccp.org.co/> [Consulta 23 de febrero del 2009]

¹⁹⁵ COI-OMM, 1978. Óp. Cit.

¹⁹⁶ COI, 1996. Quinto Taller Regional para Estados Miembros el Caribe y América del Sur: Proyecto Global en Arqueología y Recuperación de Datos Oceanográficos (5º:1996: Cartagena, Colombia). Informe de Reuniones de Trabajo No. 127. Cartagena, Colombia: Comisión Oceanográfica Intergubernamental.

A partir del último decenio, los centros de investigación de la DIMAR, contaban con acceso a Internet para divulgar sus actividades. Inicialmente esta labor se conllevaría desde el portal de DIMAR en la Internet como medio difusor de la información, permitiendo paulatinamente llegar a un ascenso en la interacción de los sitios Web de la DIMAR en estos últimos años, esto dentro de la política gubernamental de las últimas administraciones estatales que se enmarcaron en el programa 'Gobierno en Línea'. De esta forma se ha posibilitado conectar tanto el CCCP con el CIOH y los centros de datos oceanográficos. Esta interconexión de los nodos en los cuales se administran los datos y la información marina ha sido no solo gracias al internet sino a la utilidad de los sitios web de los centros oceanográficos en el país, las cuales empezaron a aparecer en la red de redes a finales del pasado decenio (Figura 30).

Figura 30. Primeras páginas web de la Armada Nacional.



Fuente: <http://web.archive.org/web/19970204061308/cartagena.cetcol.net.co/armada.html>

Los primeros sitios en Internet de entidades del Estado como DIMAR (www.cartagena.cetcol.net.co/dimar/) se generaban en un marco correspondiente a la edición de códigos de texto html, lo cual con la ayuda de hiperenlaces

permitía conectar paginas Web dentro de un mismo sitio en donde se publicaba la información misional y las actividades, al igual que las capacidades de los centros CIOH y CCCP (Figura 31).

Figura 31. Primera página web del CIOH¹⁹⁷ enlazada mediante el nodo cartagena.cetcol.net.co.



Fuente: <http://web.archive.org/web/19970204062511/cartagena.cetcol.net.co/CIOH/cioh1.html>

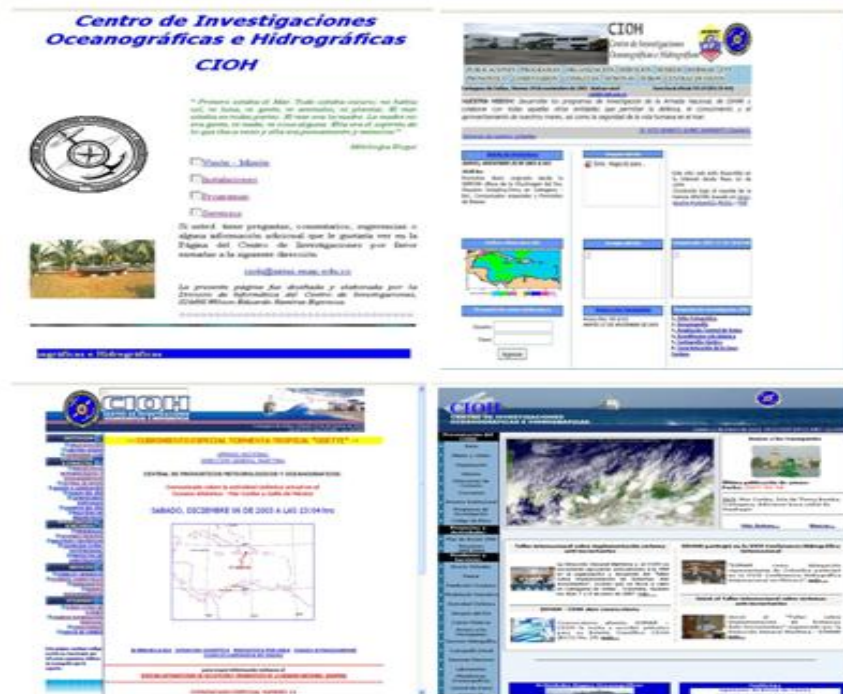
El primer sitio Web del CIOH con dominio propio se venía gestionando desde finales de 1998, pero estaba hospedado en la red mundial desde el 16 de mayo de 1999 (www.cioh.org.co) y su diseño contaba con un marco a la izquierda. Servicios, Oceanografía, Zona Costera, Hidrografía y Buques eran las opciones de este menú que permitía la interactividad de varias páginas desde una “página principal”.

Este sitio de Internet se implementaba bajo desarrollo en código abierto, utilizando las ventajas del software libre. Este contaba con herramientas de desarrollo como

¹⁹⁷ El ingeniero Carlos Parra era el editor de contenidos de la página (cparra@cartagena.cetcol.net.co), el diseño y elaboración de la página fue por parte del S2MHI Wilson Eduardo Ramírez Espinosa, de la División de Informática del CIOH.

php y con la ayuda de un gestor de bases de datos en MySQL. También se manejaba PostgreSQL. Estos elementos indicaban que era una web dinámica. El webmaster hasta el 2007 de los sitios Web del CIOH fue Wilderman Ceren¹⁹⁸ (Figura 32).

Figura 32. Versiones posteriores del sitio web del CIOH.



Fuente: CIOH

En las versiones iniciales del sitio Web del CIOH se observa una forma básica de incrustar el código propio de PHP dentro del HTML por medio de un programa editor (ACEEXPERT). Así mismo el código JavaScript se integraba dentro de

¹⁹⁸ En las versiones iniciales del sitio Web del CIOH se observa una forma básica de incrustar el código propio de php dentro del html por medio de un programa editor como AceExpert. Así mismo código JavaScript se integraba dentro de estas páginas Web para su ejecución junto a la estructura del html. El equipo servidor desde donde partía la administración y donde se editaban las actualizaciones de la pagina era gestionado bajo sistema operativo Linux y mediante servidor web Apache en donde se alojaba el sitio.

estas páginas Web. El equipo servidor desde donde se administraba y se actualizaba el sitio Web se gestionaba bajo el sistema operativo Linux y mediante servidor Web `Apache` en donde se alojaba el sitio.

El aporte en funcionalidad de este sitio del CIOH en la red, consistía en que los usuarios internos del centro de investigaciones podían acceder a vínculos de carga y descarga de ficheros (FTP) desde un servidor enlazado para este fin (la URL para acceso al servicio era: cioh.org.co/php/ftp_connect.php). Directamente a los servidores dentro de la red interna se ingresaba a direcciones como ftp.cioh.org.co/, al igual que ftp://sigma.cioh.org.co/. Otro servicio que ofrecía el sitio web, fue la posibilidad de utilizar el webmail para los usuarios con cuenta de correo electrónico del CIOH¹⁹⁹, además de la página Web: cioh.org.co/squirrelmail/src/login.php, u a partir de 2002 en: cioh.org.co/sm/src/login.pph.

El primer sitio Web del NODC conocido como Central de Datos Marina (CEDAT-CIOH) funcionando desde el 2001 y hasta el 2007 bajo el enlace: www.cioh.org.co/cedat²⁰⁰, se dividía en cinco secciones en las cuales se consignaban las funciones del NODC, así como los servicios, los proyectos de investigación, las entidades de apoyo y los eventos a realizarse en materia de gestión de datos e información oceanográfica (Figura 33). Desde este sitio podía accederse a datos del *World Ocean Database* 2001, pronósticos meteorológicos, atlas aéreo-fotográfico, entre otros. La segunda versión del sitio (Figura 34) contaba con una sección en la cual se publicaban además las memorias de eventos relacionados con el NODC como el “1er Taller de trabajo sobre El Centro Colombiano de Datos e Información Oceanográficos”²⁰¹.

¹⁹⁹ El servicio de Webmail se gestionaba desde la página Web: cioh.org.co/squirrelmail/src/login.php u a partir de 2002 en cioh.org.co/sm/src/login.php.

²⁰⁰ CEDAT, 2002. Sitio Web: Central de Datos del CIOH [en línea]. [Consulta 1 de marzo del 2009]. Disponible en: <http://Web.archive.org/web/20020806020842/www.cioh.org.co/cedat/>

²⁰¹ CEDAT-CECOLDO. 2004. 1er Taller de trabajo sobre El Centro Colombiano de Datos e Información Oceanográfica. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas Cartagena

Figura 33. Primera versión del sitio web de CEDAT.



Fuente: <http://web.archive.org/web/20020806020842/www.cioh.org.co/cedat/>

Figura 34. Segunda versión del sitio web del CEDAT.



Fuente: <http://web.archive.org/web/20070611132535/http://www.cioh.org.co/cedat/>

de Indias, D. T. y C., 21 al 23 de julio de 2004. Sitio web. [En línea]. [Consulta 1 de marzo del 2009]. <http://web.archive.org/web/20040711184250/www.cioh.org.co/cedat/Eventos/tProgram.htm>

4. LOS CENTROS DOCUMENTALES, BIBLIOTECAS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN RELACIONADOS CON EL NODC COLOMBIA

El intercambio de información, al igual que el de documentos científicos tiene sus antecedentes en la Historia de la ciencia moderna. La cantidad, la técnica, el método de compartir la información y los documentos. Para antes del siglo XIX era común el cruce de comunicaciones postales para informar los avances científicos. A partir de mediados del siglo XIX la difusión a la comunidad científica se concentró en la novedad que ofrecían publicaciones periódicas como las revistas científicas.

A principios del pasado siglo, especialmente en el ámbito de las disciplinas de las Ciencias del mar, aparecen revistas de investigación oceanográfica que incluían sólo los resúmenes de las ponencias producidas. En los años sesenta del pasado siglo XX, las computadoras comenzaron a ser utilizados en el intercambio de información, gracias a las técnicas de impresión y a los soportes legibles para ordenadores que surgen en aquel periodo. A mediados de los años ochenta, con la aparición del CD-ROM, se distribuyeron discos compactos para acceder a distintas bases de datos, y en la década pasada con el hito comunicacional marcado con la llegada del Internet representaron estos últimos hechos en cierta medida un avance en el almacenamiento, transferencia y divulgación de la información científica y tecnológica de las Ciencias del mar.

La gestión y la divulgación de la información y la documentación científica, tecnológica y técnica marina por parte de la autoridad marítima colombiana ha estado presente a lo largo de cuatro décadas. La DIMAR ha puesto a disposición de la comunidad de investigadores en ciencias del mar los documentos y las colecciones bibliográficas que difunden el conocimiento marino por medio de

bibliotecas, unidades de información o centros de documentación (en el CIOH, CCCP, CCO, o en la sede central de DIMAR), o facilitando el acceso a información referencial de documentos mediante sistemas de información electrónicos.

4.1 EL SISTEMA DE INFORMACIÓN ASFIS

Para finales de la década del setenta, Colombia como miembro de IOCARIBE, se postulaba como posible sede para disponer de un centro de información dentro de las estimaciones y parámetros del Sistema de Información sobre Ciencias Acuáticas y Pesca (ASFIS²⁰²), el cual incluía los Resúmenes sobre las Ciencias Acuáticas y la Pesca (ASFA²⁰³), tesauros geográficos, taxonómicos, listas y registros de proyectos de investigación, publicaciones, expertos y así mismo, componentes como el Índice de Revistas de Ciencias del Mar (MSCT²⁰⁴). Este servicio integrado de información, posibilitaba un control bibliográfico racional de toda la información y documentación referenciada, existente y registrada en las bases de datos.

El país como miembro de la COI y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO²⁰⁵), estaba para entonces analizando la factibilidad de no sólo adoptar este sistema de información electrónico referencial de información y documentos, sino de administrarlo desde un centro de información en el país. Para tal efecto IOCARIBE en 1978 encomendaba una misión regional dirigida a varios países miembros de este grupo de cooperación regional. En síntesis la iniciativa se enfocaba en hacer un inventario (informe escrito IOC-INF-378) de los servicios y posibilidades existentes en gestión de información y documentación en cada país, a fin de establecer un sistema de

²⁰² Aquatic Sciences and Fisheries Information System

²⁰³ Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts

²⁰⁴ Marine Science Contents Tables.

²⁰⁵ Food and Agriculture Organization

información con posibilidades regionales, específicamente un centro ASFIS para la región IOCARIBE²⁰⁶.

En la visita al país por parte de la misión conjunta de la COI y de la FAO en relación a la proposición de un Centro Regional ASFIS para IOCARIBE, se realizó una misiva que contemplaba describir las condiciones técnicas y metodológicas del acceso, gestión e intercambio de información y documentación en Colombia como país miembro de IOCARIBE. Entre el reconocimiento a entidades y centro investigativos se encontraban el Departamento Nacional de Planeación, específicamente la Unidad de Estudios Agrarios de esta institución estatal. Vinculada al Ministerio de Agricultura se llevó una descripción del Instituto Nacional de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente (INDERENA), la cual contaba con bibliotecas no sólo en la central en Bogotá, sino también en las estaciones en Buenaventura y Cartagena. Estas bibliotecas eran muy pequeñas y con varias deficiencias. En la parte comunicacional sólo existían seis suscripciones a revistas científicas y por los costos excesivos para la entidad no se podía contar con el tesoro ASFA. Sin embargo mantenía anualmente la generación de publicaciones propias en el tema pesquero, al igual que recibía material de investigaciones internacionales auspiciadas por la FAO²⁰⁷.

La Facultad Ciencias del Mar de la Universidad de Bogotá “Jorge Tadeo Lozano”, también fue visitada en aquel mes de junio de 1978. En sus centros de documentación se encontraron tesis de grado de sus carreras profesionales, en las bibliotecas de la universidad tanto en Bogotá, como principalmente en Cartagena que era catalogada para entonces como “la mejor biblioteca en ciencias marinas en Colombia”. Se encontraban en déficit presupuestario, el material con el

²⁰⁶ COI. 1978. IOCARIBE country profiles. Joint IOC/FAO ASFIS Mission on IOCARIBE. Documentation and Information, June 1978. [En línea]. [Consulta 15 de marzo del 2009]. <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000321/032107eb.pdf>

²⁰⁷ *Ibíd.*,

que se contaba era recibido por intercambio o donación, contaba esta biblioteca con la posibilidad de obtener copias reimpresas de la Biblioteca Británica por medio del British Council en Colombia. No obstante esta universidad en su biblioteca debido a cuestiones de costos no podía suscribirse a ASFA²⁰⁸.

En el caso de DIMAR, por medio de consultas, para el periodo de la visita de la misión de IOCARIBE, se contactó al Director Contraalmirante Hernando Camacho y a la Bibliotecóloga Marta Amparo Rodríguez Quijano, quien estaba a cargo del Centro de Documentación Marítima (CENDOMAR). El servicio contaba con un bibliotecario y estaban en la tarea de identificar gran parte de las publicaciones en Ciencias del mar existentes en el país, en este periodo, CENDOMAR consideraba la posibilidad de la indexación por palabras claves de la colección de la biblioteca, para su almacenamiento en una microcomputadora²⁰⁹.

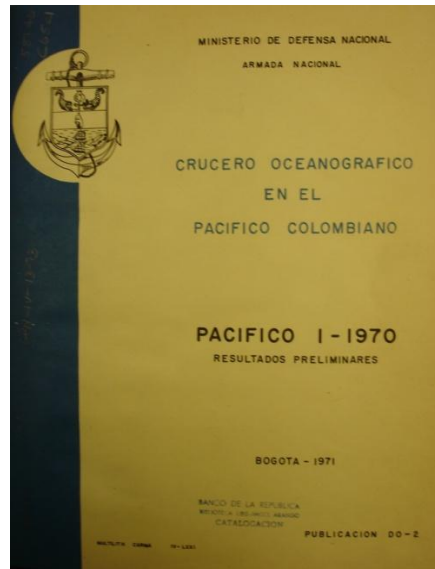
La producción científica representada en el país era relativamente mínima. La literatura generada en Ciencias del mar en la región no pasaba de 500 artículos científicos. Otro problema detectado era el proceso de acceso y entrega de documentos a los usuarios investigadores. Así mismo las colecciones de las bibliotecas eran un poco deficientes y se contaba con inadecuados u inexistentes sistemas de préstamos inter-bibliotecarios (Figura 35). El problema de comunicaciones entre centros era evidente, el envío y recepción de nuevas publicaciones se retardaba considerablemente²¹⁰.

²⁰⁸ *Ibíd.*,

²⁰⁹ *Ibíd.*,

²¹⁰ *Ibíd.*,

Figura 35. Primer Informe de Crucero Oceanográfico, PACIFICO I.



Fuente: Biblioteca Luis Ángel Arango.

Dentro de las recomendaciones efectuadas por parte de la comisión IOC/FAO, se estimaba la necesidad de establecer puntos focales nacionales y un solo centro regional para IOCARIBE, en donde se recopilaran y se administraran índices regionales, directorios y los registros de las instituciones de investigación, organismos, y científicos dedicados a las Ciencias del mar. El centro ASFIS regional definido desde aquel periodo se ubico en México. Este centro contaba con la infraestructura en comunicaciones (télex, telefonía, correo postal) y con las adecuadas instalaciones para la reproducción de material referencial documental (fotocopias y microformas). Igualmente se contaba con los equipos lectores para cintas y el acceso a sistemas de información científica que permitían la recuperación de la información consultada mediante el uso de bases de datos. El centro regional intentaba recopilar la documentación científica producida en cada país miembro de la IOCARIBE y se actualizaba constantemente la Bibliografía CICAR para ser gestionada desde la central ASFIS de la región en la Universidad

Autónoma de México (UNAM). Específicamente en las instalaciones del Centro de Información Científica y Humanística (CICH), esta unidad de información contaba con las competencias necesarias en el ámbito técnico y tecnológico (lector de microfichas, impresora, fotocopidora, máquinas de escribir) a la vez que contaba con el acceso a bibliotecas y al equipo de profesionales idóneos²¹¹.

Dentro del intercambio de información marina relativa al fenómeno del Niño, se formularon iniciativas conjuntas desde la CPPS para un manejo conjunto de la información y documentación generada. Por Colombia la CCO como punto focal de este proyecto se interesó por el ASFIS entrando la década de 1980, pues este sistema de información referencial bibliográfico sería fundamental para la divulgación de la literatura científica concerniente a este fenómeno natural en la región²¹².

Para la promoción, el intercambio de ideas e información sobre las necesidades regionales y la necesidad de ASFIS en el país en 1979, se llevó a cabo un seminario de capacitación por parte de la FAO/COI/PNUMA sobre el Sistema ASFIS en Cartagena de Indias.

4.2 El Sistema Nacional de Información Marítima (SNIM) y el Sistema de Información Referencial en Ciencias y Tecnologías del Mar-INFOMAR

Con la llegada de las primeras computadoras al país para el procesamiento de datos con finalidad de agilizar procesos de distinta índole, se generó la posibilidad de un esquema normativo público para regular y promover el uso de las tecnologías de la información desde el propio Estado. *“A partir de 1968 se puede identificar una primera fase en materia de políticas que se extiende hasta 1976 y*

²¹¹ *Ibíd.*,

²¹² *Ibíd.*,

*que agrupa desde la primera norma que se expide sobre informática pública*²¹³. De esta forma el Gobierno de Colombia inicia en 1970 una serie de medidas para garantizar la ejecución de un proyecto de alcance nacional, que reunía para aquel periodo diferentes ámbitos de organismos e instituciones, para así conformar un sistema de información científica y técnica.

Es en este periodo y con estas acciones que se configura la introducción del Sistema Nacional de Información (SNI) coordinado desde los primeros años del decenio de 1970 por COLCIENCIAS, como consecuencia de una política pública con el objetivo principal de estandarizar y normalizar varios frentes con injerencia directa del Estado. Es así como se desarrollan de un marco general del SNI varios Subsistemas Nacionales de Información en componentes como: la Agricultura (SNICA)²¹⁴, Educación (SNIE), Salud, Socioeconómico (SNISE), Industria, Medio Ambiente y Recursos Energéticos (SNIRE), Información Marina (SNIM)²¹⁵.

El Estado colombiano consciente de la importancia de la información en el mundo contemporáneo y del papel que ella puede desempeñar en el desarrollo del país, promovió por medio del decreto 2733 de diciembre de 1973, a COLCIENCIAS la coordinación general del Sistema Nacional de Información (SNI), calificándolo como uno de los 'Proyectos Especiales de la Institución'²¹⁶.

En el marco 'Plan Nacional de Investigaciones Oceanográficas' de la Armada Nacional, para la década de 1970 se tenía en cuenta no sólo el SNIM, sino igualmente los 'Servicios de Documentación y Bibliográficos'. Este planteamiento se formulaba en función de varios aspectos y problemas, tales como el aumento de la información sobre Ciencias del mar, la frecuencia creciente de fuentes no

²¹³ COLCIENCIAS, 1996. Óp. Cit.

²¹⁴ De todos ellos, el Subsistema Nacional de Información Agropecuaria SNICA, adquirió su mayor desarrollo.

²¹⁵ *Ibíd.*,

²¹⁶ COLCIENCIAS, 1980. Plan de desarrollo de las ciencias y las tecnologías del mar en Colombia / Colciencias, Comisión Colombiana de Oceanografía. Bogotá, 252 p.

convencionales, la integración al conocimiento marino de ciencias interdisciplinarias, la dispersión de las fuentes de información. Igualmente, dentro de este plan era incluida la intención de mejorar la accesibilidad a la información publicada sobre Ciencias de mar, sometiéndola a un control bibliográfico coherente. En síntesis para este periodo ya se tenía la idea de establecer una red de servicios especializados de información interconectados. Sin embargo, desde la misma autoridad marítima colombiana se reconocía que algunos de estos pueden necesitar ayuda tecnológica y de fuentes de financiación internacionales para ser viables.

En el mismo 'Plan Nacional de Investigaciones Oceanográficas' se manifestaba la falta de medios sistemáticos para identificar y organizar la información científica. En este propósito el subsistema SNIM desde la primera mitad de la década del setenta se perfilaba como un sistema de información especializado en información y documentación relativa a las ciencias del mar. El oficial Steer Ruiz se refería en un informe internacional sobre el SNIM, determinando tres tipos de datos registrados por el subsistema: a) información administrativa, b) documentación y bibliografía, y c) información de CECOLDO²¹⁷. Este subsistema SNIM era gestionado y administrado partiendo de las necesidades y criterios del NODC colombiano.

Desde finales de la década de 1970 se estipulaba la necesidad de un mecanismo de articulación de la información y la documentación relativa a las Ciencias del mar en Colombia. En 1977, con la realización Tercer Seminario de Ciencias y Tecnologías del Mar, se estableció y se recomendó la necesidad de implementar un 'Sistema de Información y Documentación' sobre asuntos marinos, que aunara los esfuerzos de la comunidad científica (universidades, institutos de investigación), del sector gubernamental (entidades responsables de las

²¹⁷ COI. 1978. Óp. Cit.

actividades y desarrollo marino) y del sector productivo público y privado vinculado con la exploración y aprovechamiento de los recursos marinos²¹⁸.

Esta iniciativa se enmarcaba dentro del esquema existente del SNI para manejar la información marítima en el país coordinando y comunicando los diferentes centros o bibliotecas que manejan los documentos o bibliografías en este tema. Esta articulación se conocería como el Sistema Nacional de Información Marítima (SNIM).

Se concebía el subsistema y a los respectivos 'Servicios', principalmente el Servicio de Información y Documentación Marítima, como un conjunto coordinador de centros de información y no como un centro único. Cada centro documental participante manejaba la información de acuerdo con su especialidad y funciones institucionales, manteniendo estrecha coordinación con las otras unidades del subsistema. Las funciones de este servicio según los planteamientos del PDCTM 1980-1990, eran las siguientes:

“Coordinar e integrar a nivel nacional los recursos de documentación, bibliografía e información en general que existen en el país para su identificación, procesamiento, almacenamiento, recuperación y utilización.

-Promover el desarrollo de las unidades y centros de información en los organismos especializados en ciencia y tecnología marinas.

-Coordinar y canalizar los recursos de información a nivel internacional de enlace con los sistemas y redes internacionales de información.

-Establecer convenios interinstitucionales que permitan el desarrollo de programas cooperativos y faciliten el intercambio y uso de la información marítima que posee el país.

-Evaluar el desarrollo de programas, proyectos y actividades de documentación e información en las diferentes áreas y especialidades de las Ciencias del mar.

²¹⁸ COLCIENCIAS, 1980. Óp. Cit.

- Coordinar la adquisición de bibliografía, publicaciones periódicas, resúmenes, etc, evitando duplicación donde no sea necesaria y aprovechando al máximo los recursos financieros, nacionales e internacionales con la ciencia y tecnologías marinas.
- Desarrollar y establecer programas de capacitación de personal vinculado a las unidades de información de las instituciones relacionadas con la ciencia y la tecnología marina.
- Diseñar y ofrecer programas de entrenamiento y divulgación para los usuarios, en el manejo eficiente de la información y documentación”²¹⁹.

Para este periodo ninguna biblioteca o centro de documentación en el país estaba en capacidad de atender aisladamente las necesidades de la comunidad marina. Este servicio creaba una red nacional que permitía aprovechar óptimamente los recursos informáticos existentes a través de los cuales el usuario tenía acceso fácil a la información existente en otra parte del mismo. Esto se compaginaba con la ayuda de mecanismos de reprografía para una fácil y rápida transferencia de documentos. Este servicio de información y documentación en Ciencias del mar, se establecía como un foco para la recepción y difusión de reportes, informes, documentos o libros, boletines y periódicos publicados en el país²²⁰.

Para entonces existían algunas bibliotecas especializadas en asuntos marinos, pero que funcionaban en forma aislada y que cubrían aspectos diferentes según la especialidad de la institución. En estas labores cada biblioteca actuaba con procedimientos, técnicas y equipos distintos, sumado esto a la carencia en la actualización, adquisición de bibliografía y publicaciones periódicas por parte de los centros documentales que hacían parte del SNIM.

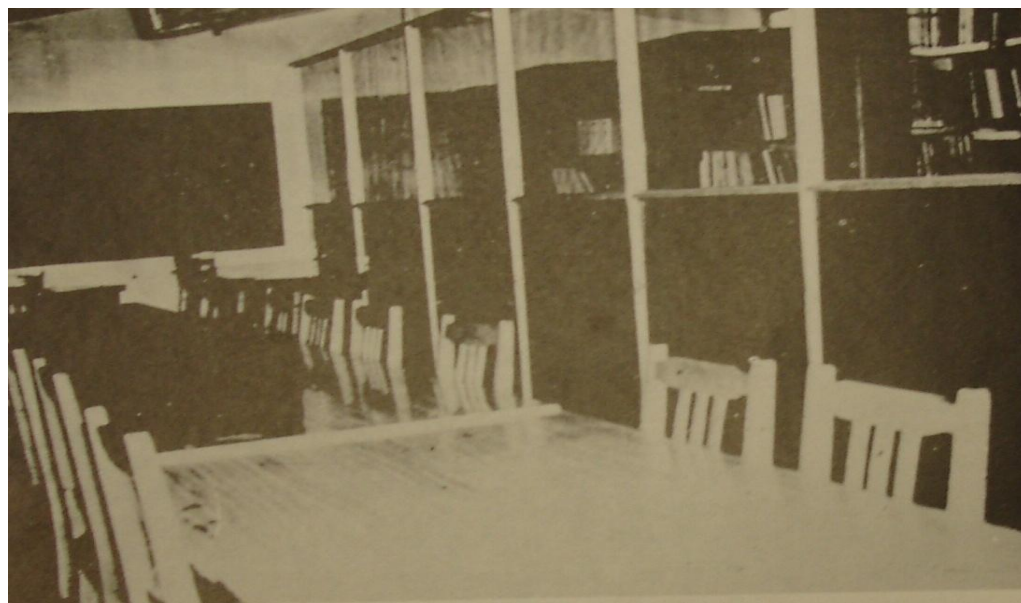
Entre las bibliotecas especializadas en Ciencias del mar durante la década de 1980 se encontraban las de la Armada Nacional, específicamente la de la sede central de la DIMAR, la de los centros de investigación CCCP y CIOH (Figura 36), la de CENDOMAR, documentos e información clasificada en CECOLDO, la

²¹⁹ *Ibíd.*,

²²⁰ *Ibíd.*,

biblioteca de la CCO y la ENAP. Igualmente se contaba con los centros documentales de COLCIENCIAS, representados en la biblioteca de la sede principal y la del INVEMAR en la costa Caribe. El INDERENA por su parte aportaba en el sistema con las unidades de información de la Subgerencia de Pesca, la Biblioteca Sede Central, el Centro e Investigaciones Pesqueras (CIP) y los Servicios de Información Ambiental (SINA). Distintas universidades figuraban vinculadas al SNIM, entre ellas la Universidad Jorge Tadeo Lozano con su Biblioteca Central, la de Facultad de Ciencias del Mar, y el Museo del Mar, la Universidad Tecnológica del Magdalena (Facultad de Ingeniería Pesquera), la Universidad de Cartagena (Facultad de Química y Farmacia) y la Universidad del Valle (Departamento de Biología)²²¹.

Figura 36. Sala de lectura de la Biblioteca del CIOH hacia finales de la década de 1970.



Fuente: 10 años mar adentro / Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas.

²²¹ GALVÁN, P. 1986. An Overview of Marine Information Systems in Latin America. Marine Science Information: an International Commodity (eds) Grundy, Ford & Beardaley. IAMSLIC. [En línea]. Disponible en: <http://web.vims.edu/GreyLit/IAMSLIC/proc85117.pdf?svr=www> [Consulta 23 de febrero del 2009]

Inicialmente, sólo tres centros o bibliotecas formaban el Servicio para 1980, pero a medida que fue operando satisfactoriamente, se vincularon progresivamente las otras instituciones. Se consideró en aquel periodo, que inicialmente podían vincularse las siguientes entidades con sus centros de información:

a) *Centro de Documentación Marítima- CENDOMAR-DIMAR*

b) *Biblioteca Central-INDERENA*

c) *Bibliotecas; Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano y Museo del Mar*²²².

Este servicio de Información y Documentación Marítima contaba con una sede o un centro coordinador (CENDOMAR) que se establecía en aquel entonces en la Autoridad Marítima colombiana, que poseía los recursos humanos, bibliográficos, reprográficos y de sistematización adecuados. *“Esto incluía facilidades para computarizar la información, tanto propia de la sede como de los otros centros y facilidades de comunicaciones (teléfono, télex, etc)”*²²³.

En el SNI administrado por COLCIENCIAS se preveían unos “Servicios Especializados de la Información”. Eran modalidades de ayuda técnica y financiera desde la División de Proyectos Especiales, dependencia de COLCIENCIAS para reforzar directamente la infraestructura de las unidades de información de las instituciones. En el caso de los organismos interesados en las ciencias del mar se destacaba el respaldo brindado a CENDOMAR administrado desde organismos como la CCO y la Armada Nacional. Este centro documental lo planteaba COLCIENCIAS como un punto focal designado para el subsistema en ciencias marinas, con la función de recopilar la documentación y la bibliografía especializada. Igualmente era de las responsabilidades de CENDOMAR el mantener vigentes los vínculos con las otras instituciones que tenían por objeto el estudio marino, con el objetivo de obtener información sobre los resultados de las

²²² COLCIENCIAS, 1989. Bases para el Inventario del Potencial Científico-Tecnológico Marino en Colombia/COLCIENCIAS, Comisión Colombiana de Oceanografía. Bogotá, 154 p.

²²³ *Ibíd.*

investigaciones representadas en la producción científica publicada, tal como era el caso de la recopilación de informes y conjuntos de datos²²⁴.

El centro de documentación CENDOMAR, adscrito a la Dirección General Marítima y Portuaria pero concebido como un proyecto de la CCO, era el único que no era solamente Biblioteca sino que estaba proyectado para que se convirtiera en un Centro Nacional y Regional con una modalidad de operación a base de intercambio de microfichas, listados de computador y resúmenes. CENDOMAR fue propuesto como enlace con el sistema ASFIS de la FAO, al igual que con el sistema de información de la UNESCO (UNISIST) entre 1978-1980²²⁵.

El CENDOMAR contaba con una bibliografía mínima de carácter técnico (1500 títulos, 3500 documentos y unas 70 publicaciones periódicas). Dentro de su infraestructura y equipos, se encontraba una microfilmadora con procesador incorporado (con capacidad de revelar rollos de película o sea unos 3000 documentos diariamente), duplicador de microfichas- negativos, fotocopidora y lectora- impresora. El centro documental tenía las facilidades de sistematizar la información utilizando el mini computador Wang y demás equipos de CECOLDO²²⁶.

Para finales de la década de 1980, dentro de los servicios marinos contemplados en el PDCTM 1980-1990 se retoma el antiguo CENDOMAR como un proyecto denominado por DIMAR como Centro de Documentación Marítima (CEDOM) dentro del SNIM. La reactivación del centro documental CEDOM en 1988, impulsaba consigo el desarrollo de una base de datos bibliográfica para el área de Ciencias y Tecnologías del Mar, al igual que el desarrollo de un software específico que administraba el catalogo de publicaciones seriadas y bibliografía institucional del centro de documentación para el beneficio de las consultas de los

²²⁴ COLCIENCIAS, 1980. Óp. Cit.

²²⁵ *Ibíd.*

²²⁶ Galvan, P. 1986. Óp. Cit.

usuarios. La coordinación de un 'Comité Regional Central para impulsar la generación de documentación en Ciencias del Mar con otras entidades fue otro de los objetivos del CEDOM por medio de la financiación con COLCIENCIAS mediante el convenio suscrito con DIMAR²²⁷.

Como uno de los productos de las acciones desarrolladas durante este periodo se presentaba el proyecto denominado 'Recuperación de la Memoria Institucional'. Con esta iniciativa se desarrolló y se puso en funcionamiento un sistema de información computarizado denominado: 'Servicio de Información en Ciencias y Tecnologías del Mar-INFOMAR'. Este fue montado en el paquete Micro ISIS II (Figura 37), vinculado con DBASE III para el manejo estadístico de los datos. En este servicio se encontraban relacionadas las actividades investigativas de 39 entidades nacionales. Se tienen registrados 467 proyectos de investigación, de los cuales se podía conocer: título completo, lugar de ejecución, año de realización, costo, cooperación recibida y personal participante²²⁸.

Figura 37. Interface del software MicroISIS de la UNESCO.



Fuente: <http://www.emeraldinsight.com/fig/2800400309001.png>

²²⁷ COLCIENCIAS, 1989. Óp. Cit.

²²⁸ Ibíd.

Además, con esta herramienta se disponía del registro de 316 profesionales dedicados a la investigación marina. De estos investigadores se registraba: nombre completo, entidad donde labora, profesión, especialización, centro donde se capacitó y área de investigación a la cual se encontraba dedicado. Igualmente en este sistema de información se registro información concerniente a más de 400 equipos especializados, su localización, características y forma de acceder a su utilización para la operación de pruebas, monitoreos y muestreos propios de la investigación marina²²⁹.

Se registraron en INFOMAR los diferentes eventos (seminarios y congresos) que, en Ciencias y Tecnologías del Mar han realizado las diferentes entidades durante el periodo 1980-1990. Se recolectaba información sobre los diferentes centros de capacitación en el exterior donde se pueden cursar estudios de postgrado y sobre entidades internacionales que brindan cooperación para la realización de proyectos de investigación en áreas marinas.

Para el decenio de 1990, Colciencias como coordinador del SNI, dentro del marco del 'Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología' inicia la consolidación de la 'Red de Información en Ciencias y Tecnologías del Mar' para impulsar el SNIM. En esta red participaban entidades como el CIOH, INVEMAR, el Museo del Mar de la Universidad Jorge Tadeo Lozano en Bogotá, el Departamento de Biología Marina de la Universidad del Valle en Cali, la DIMAR en Bogotá, CENIPACÍFICO en Cali y el INDERENA en Bogotá y algunas Corporaciones Autónomas Regionales del Pacífico colombiano²³⁰.

Este nuevo intento por consolidar el SNIM venía por medio de una participación interinstitucional. Esta cooperación se planteaba como el requisito fundamental para la ejecución de actividades de la red de información en la pretensión de

²²⁹ *Ibíd.*

²³⁰ CCO, 1990. Óp. Cit.

identificar la información existente en el país para luego ponerla al servicio del desarrollo de la investigación nacional. Esta reactivación del SNIM estaba bajo la coordinación de la CCO, contando con una base tecnológica representada en un manejador de bases de datos como MicroISIS y en una plataforma comunicacional mundial como Internet a la cual se accedía por medio de la Red CETCOL.

La CCO en cooperación con Colciencias inicia el proyecto de evaluación de las acciones ejecutadas en cumplimiento del PDCTM formulado en 1990. En este sentido para medir la evolución de este plan se implementaba un sistema de información referencial, concebido bajo los requisitos de los desarrollos planteados por instituciones como la UNESCO y la Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo (OECD)²³¹.

Con el nuevo PDCTM se replanteaba SNIM, pues aparecían nuevas bases de datos de diversos centros educativos y de investigación marina, al igual que una nueva fase del sistema, como lo fue la concreción del 'Sistema Referencial de Información Marina-INFOMAR'. Todos estos componentes se vinculaban a la 'Red de Información en Ciencias y Tecnologías del Mar'. Esta plataforma se planteaba para mediados de la década pasada. INFOMAR como elemento clave de la red propuesta se caracterizaba en aquel periodo como un mecanismo básico para administrar una base de datos que contenía y recopilaba información correspondiente a proyectos realizados, científicos profesionales, instituciones especializadas, y la infraestructura y los equipos e instrumentos y capacidades técnicas en instalaciones físicas con los que se contaba para la investigación marina en Colombia. Este proyecto era liderado por la orientación de la CCO y con el apoyo financiero por medio del PDCTM (1990 – 2000)²³².

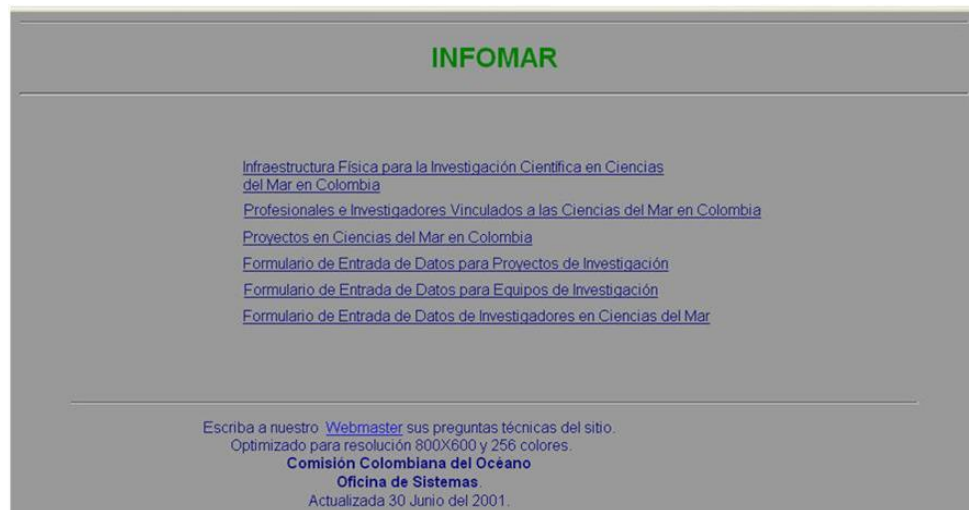
²³¹ *Ibíd.*

²³² *Ibíd.*

En 1996 en la reunión en Cartagena del proyecto GODAR, el Contralmirante E. Romero Vásquez, para entonces Comandante de la Fuerza Naval del Atlántico de la Marina de Colombia, manifestaba en relación con proyecto, que el objetivo principal era el “*facilitar el acceso a información científica y a datos sobre investigaciones marinas en el país*”²³³.

El sistema de información INFOMAR(Figura 38 y 39) se vinculó al Internet como medio de difusión de la información recopilada y para recibir en línea (www.cco.gov.co/spa/infomar1.htm) por medio de formularios de entrada los datos respectivos de los investigadores, los proyectos de investigación, los equipos y la infraestructura técnica en ciencias marinas de Universidades (EAFIT, Nacional, de Magdalena, Jorge Tadeo Lozano, de Cartagena, del Valle, Tecnológica del Chocó, entre otras), instituciones científicas como INGEOMINAS,INPA,IGAC,IDEAM, corporaciones regionales (CORALINA, CARDIQUE, CORPOURABA, etc).²³⁴.

Figura 38. Acceso al Modulo INFOMAR, mediante el sitio web del CCO



Fuente:<http://web.archive.org/web/20010813185108/http://www.cco.gov.co/spa/infomar1.htm>

²³³ COI, 1996. Óp. Cit.

²³⁴ CCO-INFOMAR, 2001. Sitio web: INFOMAR. [en línea]. [Consulta 1 de junio del 2009].

Disponible en:

<http://web.archive.org/web/20010813185108/http://www.cco.gov.co/spa/infomar1.htm>

Figura 39. Formulario de Entrada de Datos para Proyectos de Investigación; **Error! Marcador no definido.**

FORMULARIO DE ENTRADA DE DATOS PARA EQUIPOS DE INVESTIGACION

ENTIDAD:
(Escriba el nombre completo de la entidad que posee el equipo)

SIGLA:
(Escriba la sigla de la entidad que posee el equipo)

NOMBRE:
(Escriba el nombre completo del equipo)

MARCA:
(Escriba la marca del equipo completa)

MODELO:
(Escriba el modelo completo del equipo)

CLASE DE EQUIPO:
(Clase de equipo. Por ejemplo: Medición, Navegación, Comunicación, etc.)

AÑO DE ADQUISICIÓN:
(Escriba el año en que la entidad adquirió el equipo)

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

Fuente:<http://web.archive.org/web/20010423203918/www.cco.gov.co/spa/formu1.htm>

Tanto el SNIM en el periodo de 1976-1996, como INFOMAR en estos últimos años no se consolidaron como propuestas integrales y continuas. Esto también se vería reflejado en los múltiples desarrollos en nuevos y especializados sistemas de información, en los cuales se notaban: “*débiles mecanismos de interrelación interinstitucional en el ámbito nacional para el suministro e intercambio tanto de la información existente como de la que sea generada en el futuro*”²³⁵.

Es necesaria una evaluación e integración de los distintos subsistemas de información que sirven de apoyo y base para el almacenamiento, procesamiento, análisis y distribución para intercambio de datos marinos en distintos organismos y centros investigativos del país. Esta labor en el desarrollo de software ha sido orientada a un sector específico desde la década pasada. De esta forma se denotan experiencias como: el Sistema Estadístico Pesquero Colombiano

²³⁵ Ministerio del Medio Ambiente, 2000. Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia.

(SEPEC - del INPA), el Sistema de Información Nacional Ambiental Marino (SINAM - del INVEMAR) y otros tales como SIPESCO, Procesamiento de Información de Capturas y Esfuerzo Pesquero (PICEP), Sistema de Información de Calidad Ambiental Marina (SICAM), Sistema de información pesquera de INVEMAR (SIPEIN). Igualmente es válido mencionar el Sistema Nacional de Información Oceánica y Costera (SINOC de la CCO) que es una herramienta para recopilar, estructurar y difundir información que apoye la planificación, seguimiento y evaluación a la Política Nacional del Océano y Espacios Costeros²³⁶.

Entre las limitantes que han afectado la gestión de la información y la documentación marina a lo largo de más de cuatro décadas están la escasez de recursos financieros para el funcionamiento de las unidades de información, la ausencia en las bibliotecas de recursos humanos capacitados y alta rotación del personal asignado a los servicios de información, la falta de conciencia sobre el valor de la información y subutilización de este recurso por parte de las personas encargadas de la toma de decisiones. Igualmente la poca diseminación y atraso tecnológico de los medios usados para la difusión del conocimiento. En este mismo rezago en tecnología se encuentra la no incorporación del uso de los computadores dentro de estas actividades y el que, en la actualización de las colecciones, se encuentran recursos documentales escasos y obsoletos.

En el caso colombiano el problema de la investigación y rastreo de la Historia de la documentación científica marina se obstaculiza por el difícil acceso y consulta de la memoria institucional conservada en los archivos sin un normativo criterio de organización. Así mismo, la debilidad de los centros de documentación dentro de la estructura organizacional de los centros de investigación y el mantenimiento de sistemas tradicionales y obsoletos en el manejo de bibliotecas que junto al manejo de la información más ligada a las personas que a las instituciones, son factores que han dificultado la administración a largo plazo de las bibliotecas

²³⁶ *Ibíd.*

especializadas en Ciencias del mar, especialmente las administradas por la autoridad marítima.

4.3 LOS CENTROS DOCUMENTALES Y LAS BIBLIOTECAS ESPECIALIZADAS EN CIENCIAS DEL MAR DE LA AUTORIDAD MARÍTIMA COLOMBIANA

El centro oficial para administrar la información y documentación de la COI, respectiva de las Ciencias del mar ha sido a lo largo de tres décadas el centro documental de la CCO en Colombia. En la CCO desde hace varias décadas ha funcionado un centro informativo contando con la disponibilidad documental en los ámbitos disciplinarios de las Ciencias del Mar, específicamente oceanografía (meteorología marina, biología marina, geología y contaminación marina, etc.), al igual que material documental sobre ciencia y tecnología en el desarrollo marítimo, derecho marítimo, pesca, entre otros²³⁷. Este fondo bibliográfico temático está registrado a modo referencial en una base de datos, conservándose a su vez parte de la memoria institucional, en cierto grado proveniente esta de la hemeroteca (noticias) y de informes presentados en organismos internacionales.

El software destinado por la CCO para la gestión de la información referencial de documentos fue el programa informático 'MicroISIS903', el cual era una aplicación desarrollada para el manejo de grandes volúmenes de información documental (desarrollado por la UNESCO), el 'MicroISIS' en la década pasada funcionaba en la CCO como un sistema administrador de bases de datos textuales no numéricas.

Este mismo software el MicroISIS era el utilizado por la biblioteca central de DIMAR en los primeros años de la década pasada. Posteriormente, con la masificación del uso de las diferentes versiones del sistema operativo 'Windows', a partir de 1998 se incorporó una versión adaptada a esta plataforma con el nombre

²³⁷ CCO, 2009. Sitio Web: Comisión Colombiana del Océano/Biblioteca. [en línea]. [fecha de consulta: 13 de Mayo de 2009]. Disponible en: <http://www.cco.gov.co/>

de WinISIS²³⁸ (Figura 40), en la Biblioteca del CCCP también se instaló este software en ese año, la colección de la Biblioteca Técnica Marítima de DIMAR, contiene desde hace una década más de 4000 volúmenes entre libros y revistas en temáticas afines a la preservación y protección del medio marino, investigación técnica marina y aspectos propios de la disciplina oceanográfica, entre otras ramas de las Ciencias del mar.

Figura 40. Interfaz del software WinISIS



Fuente: Autor.

Además este centro de información cuenta con material audiovisual que documenta muchas de las actividades científicas de los centros de investigación de la Autoridad Marítima nacional.

La biblioteca central de DIMAR, mantiene actualmente en acceso disponible no sólo para la comunidad científica en Ciencias marinas sino para el público en general. Uno de los servicios enmarcados por esta biblioteca, era el préstamo

²³⁸ DIMAR, 2009. MINISTERIO DE DEFENSA, DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA SISTEMAS DE INFORMACIÓN. [en línea]. [fecha de consulta: 13 de Mayo de 2009]. Disponible en: <http://www.dimar.mil.co/VBeContent/library/documents/DocNewsNo5830DocumentNo5526.PDF>

inter-bibliotecario por medio de la red del Sistema Nacional de Información (SNI) a la cual se vinculaba desde décadas atrás la DIMAR²³⁹.

La gestión de la información marina ha sido un tema al que han recurrido en algunas investigaciones o informes al interior de DIMAR. En 1983 se presentó un trabajo denominado: “*Manejo y Empleo de la Información Científica del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas de la Armada Nacional*”²⁴⁰, de autoría del oficial Rafael Steer Ruiz. Esta investigación apuntaba a definir el tipo, el uso, la aplicación de la información científica marina; al igual que se buscaba establecer el grupo de usuarios que probablemente utilizaría esta información y como se accedía a ella para entonces, identificando los medios formales, técnicos, tecnológicos y los mecanismos de intercambio.

Desde el CIOH, también para finales de esta década (1989) se publicaba el informe final del: “*Proyecto Base de Datos sobre Bibliografía Colombiana en Ciencias del Mar*”²⁴¹. En esta indagación se presentaba el ciclo metodológico de un factible proyecto que contenía: la estructura de la Base de Datos, el diseño de las tablas (registros y campos), los parámetros de normalización, estándares, la respectiva documentación del sistema que incluía un listado de descriptores, palabras claves y un manual de uso del CDS-ISIS (menú) entre otros componentes del proyecto.

En el cuerpo de investigadores de la Autoridad Marítima, se adelantaron desde mediados de los ochentas varias compilaciones o balances bibliográficos respectivos a las distintas disciplinas marinas, en las cuales se había tenido

²³⁹ DIMAR, 2009. Sitio Web: Biblioteca Técnica Marítima DIMAR. [en línea]. [fecha de consulta: 16 de Mayo de 2009]. Disponible en: <http://www.dimar.mil.co/CGI-BIN/wwwi32.exe/%5Bin=snim/ah.in%5D/>

²⁴⁰ STEER, R., 1983. Manejo y Empleo de la Información Científica del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas de la Armada Nacional. Tesis del Curso de Información Militar CIM-83, Asignado por la Jefatura del DEPTO. [en línea]. [fecha de consulta: 13 de Mayo de 2009]. Disponible en: [http://www.dimar.mil.co/CGI-BIN/wwwi32.exe/\[in=snim/ah.in\]/](http://www.dimar.mil.co/CGI-BIN/wwwi32.exe/[in=snim/ah.in]/)

²⁴¹ COLCIENCIAS, 1989. Óp. Cit.

experiencia investigativa en las dependencias o centros de DIMAR. No obstante la conciencia sobre la trascendencia del valor del resguardo y aseguramiento de la documentación científica oceanográfica y más explícitamente, la información y los conjuntos de datos impresos, empieza a formalizarse en el país con la llegada del proyecto GODAR en 1996²⁴².

La preocupación por el resguardo almacenamiento y distribución de la documentación científica marina colombiana tienen en la biblioteca del CIOH como una de las primeras experiencias en centros de documentales de información marítima en Colombia. Desde el centro de documentación del CIOH, el cual tuvo comienzo en 1976, como apoyo bibliográfico a los trabajos de investigación científica. En este periodo la biblioteca hacía parte del SNI, dentro del subsistema SNIM. Así mismo se contaba con el apoyo de CENDOMAR, con quien mantenía colaboración y permanente intercambio bibliotecario²⁴³.

Iniciando la década de 1980, la biblioteca del CIOH, contaba “*con 800 unidades de material libro, 1780 unidades de material no libro (folletos, catálogos, cartas náuticas, anuarios, mapas, etc) y 10 títulos de publicaciones seriadas*”²⁴⁴. Estas colecciones se incrementaban a lo largo de este decenio con donaciones de universidades y organismos nacionales e internacionales, así como con las partidas presupuestales que la DIMAR aportaba para la ejecución del ‘Plan de Desarrollo Bibliotecario CENDOMAR-CIOH’. Además se acompañaba del apoyo de COLCIENCIAS en la adecuación y ampliación de los servicios que se presentan y en la capacitación del personal.

El intercambio bibliotecario ha sido uno de los servicios básicos del centro documental del CIOH; los nuevos documentos y publicaciones recibidas por canje

²⁴² COI, 1996. Óp. Cit.

²⁴³ CIOH-DIMAR, 1985. 10 años mar adentro / Armada Nacional. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. Cartagena, Colombia. 90 p.

²⁴⁴ *Ibíd.*

o donación para la colección bibliográfica del centro es notoria a lo largo de estas décadas. Aun así la falta de adquisición de más ejemplares documentales ha sido un problema presente. Además no han sido evidentes las iniciativas correspondientes a la suscripción de revistas científicas seriadas y especializadas en diversos ámbitos. Igualmente se ha manifestado la necesidad de contar con la vinculación a bases de datos en línea para consulta a través de Internet y de un catálogo en línea con el conjunto de referencias y la meta-información de la colección documental del CIOH. Esta misma situación es evidente en la biblioteca del CCCP, la CCO y la biblioteca marítima de DIMAR.

En lo referente al intercambio bibliográfico, la documentación científica derivada del proyecto ERFEN, hacia finales de 1989 se encontraba en un proceso de reprografía e intercambio. Desde la oficina de Planeación del CIOH se pretendía compartir la extensa documentación del programa ERFEN con las bibliotecas del CIOH y el CCCP. Entre el compendio informativo a compartir se establecían los informes (técnicos y parciales). Eran más de veinte reportes impresos. Se hallaban igualmente 21 documentos científicos en forma de artículos, reportes de reuniones o seminarios y algunos estudios u cursos. Todo este conjunto documental fue traspasado como material fotocopiado, al CCCP²⁴⁵ (Figura 41).

Dentro de la colección bibliográfica del CCCP y del CIOH²⁴⁶, se encuentran: plegables, folletos, audiovisuales, afiches, boletines, informes de investigaciones. Así mismo la documentación especializada en ciencias del mar se encontraba en: manuales, libros, guías, memorias, de la misma manera se disponía de algunas publicaciones periódicas seriadas en Ciencias marinas: revistas, boletines, memorias, cuadernos. En estos centro de información también se conserva

²⁴⁵ TOCA, C. 1988. Programa de Estudio de las Condiciones Oceanográficas Mediante Cruceros en el Área del Atlántico y Pacífico Colombiano (Anexo I). En: Evaluación Programa "Condiciones Oceanográficas". Cartagena.

²⁴⁶ La colección bibliográfica del CIOH provenía de la colección documental de la Facultad de Ciencias del Mar de la Escuela Naval "Almirante Padilla"

material documental propio del archivo vertical²⁴⁷ (recortes de información de periódicos, e información copia u fotocopiada de documentos).

Figura 41. Diagnóstico y Clasificación del acervo documental de la Biblioteca del CCCP



Fuente: Juan Pablo Villamizar.

Los documentos digitales, han sido parte del devenir reciente del centro de documentación. La información en este sentido ha estado dispuesta en bases de datos, en: diskettes, CDs, el DVD y CDRom, o escaneados como es el caso de los boletines científicos de los centros de DIMAR. La información almacenada digitalmente es producto de los monitoreos y expediciones técnico-científicas en oceanografía.

En el campo de la cartografía los centros de documentación contaban con mapas y planos tridimensionales, mapas imaginarios, cartas aeronáuticas, de navegación y celestes; atlas, globos y fotografías aéreas. En los centros también se

²⁴⁷ DIMAR, CIOH. 2009. Sitio web: Centro de Documentación CIOH [En línea]. Disponible en: http://www.cioh.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=157 [Consulta 23 de febrero del 2009]

encuentran depositados los proyectos de grado, informes o tesis como producto de los trabajos de apoyo cooperativo y convenios de la autoridad marítima nacional con otras instituciones y universidades del país, en donde sus estudiantes en pregrado y postgrado han adelantado actividades investigativas relacionadas con las Ciencias del mar.

Uno de los objetivos a consolidar desde los inicios de las bibliotecas de DIMAR, fue la organización del servicio de consulta, así como la ampliación en la cobertura de los servicios de alerta y canje con otras bibliotecas. El acceso y consulta bibliográfica era posible para mediados de los 80s' en el CIOH, gracias a la implementación de modernos equipos, los cuales aportaban en los procesos de sistematización y reproducción de la información. Esta aplicación de herramientas tecnológicas en la biblioteca del CIOH, ayudó configurar el mecanismo de las microfichas para el acceso al servicio de consultas al interior de esta²⁴⁸.

Los programas informáticos han estado presentes en el centro documental del CIOH. Estos sistemas de información referencial especializados en documentación y bibliografía en Ciencias del mar han ayudado en las búsquedas de los recursos bibliográficos de las colecciones de la biblioteca del CIOH. Entre los software empleados para tal fin se destaca el uso del programa WinISIS²⁴⁹. Así mismo en el último decenio se ha incrementado la utilización de mecanismos virtuales de consulta por catálogos en línea mediante el uso de las redes de información, o en su caso, el Internet para el acceso a bibliotecas virtuales enlazadas en el sitio web del CIOH²⁵⁰.

En un proyecto de reactivación del Centro de Documentación (CENDO) del CIOH a principios del presente siglo, la bibliotecóloga Lina María Zapata, el ingeniero Carlos Parra y el sub oficial de DIMAR Carlos Puello orientaban el objetivo de

²⁴⁸ CIOH-DIMAR, 1985. Óp. Cit.

²⁴⁹ *Ibíd.*

²⁵⁰ *Ibíd.*

ofrecer un servicio integral y más funcional al momento de acceder y consultar los documentos del centro de documentación²⁵¹. La biblioteca del CIOH desde hace tiempo venía consolidándose como uno de los repositorios en donde se localizaba la documentación que permitía como fuente primaria para las investigaciones del CIOH, de los estudiantes de oceanografía física de la Escuela Naval “Almirante Padilla” y de la comunidad nacional de investigadores en las áreas del conocimiento marino especialmente en el tema de oceanografía.

La biblioteca del CIOH desde hace un década entra a ser parte del CENDO, para entonces el NODC de Colombia con la vinculación al grupo de ODINCARSA logra afiliarse por medio del CENDO al directorio del grupo latino de la Asociación Internacional de Bibliotecas y Centros de Información en Ciencias Marinas (IAMSLIC), de esta forma el país tenía la posibilidad de acceder a las colecciones bibliográficas digitalizadas y a las bibliotecas distribuidas de los países miembros de IAMSLIC²⁵².

El sentido de la vinculación del CENDO-CIOH a IAMSLIC era el intercambio recíproco de información y documentación científica. Por lo tanto la documentación impresa debía ser digitalizada con los dispositivos escáner y programas informáticos adecuados para la digitalización de todos los fondos documentales que se encontraban en el CIOH. Actualmente esta labor esta pendiente. La necesidad se hace evidente al momento de responder a solicitudes de información para las comunidades de investigadores nacionales o internacionales desde lugares remotos a la biblioteca del CIOH. Por esto es necesario un eventual repositorio institucional en formato digital, para disponer de toda la colección documental del centro en un sitio web institucional. Este tipo de

²⁵¹ PARRA, C. 2002. Proyecto de ampliación de los servicios de la Central de Datos del CIOH. Informe técnico. Centro de Investigaciones Hidrográficas y Oceanográficas. CIOH. Cartagena.

²⁵² ODINCARSA, 2003. Bibliotecas afiliadas a IAMSLIC. II. Actividades en Manejo de Información Marina. En: ODINCARSA-IODE, Boletín No.2. [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 12 de mayo del 2009]

proyectos de bibliotecas digitales ya ha sido adelantado por otros países miembros de la IAMSLIC en la región²⁵³. La biblioteca del CIOH, fue inscrita a la biblioteca distribuida Z39.50²⁵⁴. En esta biblioteca virtual se ofrecían recursos documentales en Ciencias del mar a nivel mundial. Este recurso, fue desarrollado como parte del proyecto común IAMSLIC.

Recientemente la biblioteca del CCCP fue objeto de un riguroso análisis y diagnóstico archivístico desarrollado por la Escuela de Historia de la Universidad Industrial de Santander (UIS), que permitió identificar y valorar la documentación científica existente producida por la Autoridad Marítima Nacional en el Pacífico colombiano desde 1970 y el establecimiento del Centro de Documentación del CCCP²⁵⁵ (Figura 42 y Figura 43).

Figura 42. Antes de la organización archivística, Biblioteca CCCP



Fuente: Juan Pablo Villamizar.

²⁵³ *Ibíd.*

²⁵⁴ *Ibíd.*

²⁵⁵ Los documentos en soporte DVD/CD-ROM han sido recopilados e inventariados, en el caso específico de los boletines científicos de los centros de investigación han sido escaneados y dispuestos en la Internet.

Figura 43. Después del trabajo archivístico, Biblioteca CCCP.



Fuente: Juan Pablo Villamizar.

5. LA PARTICIPACION INTERNACIONAL DEL NODC COLOMBIA

Desde 1969 el NODC de Colombia ha sido reconocido internacionalmente. Este centro de datos desde un principio fue parte de un proyecto de la CCO adscrito administrativamente a DIMAR y tenía como misión recopilar, procesar, y divulgar la información oceanográfica obtenida durante los cruceros y exploraciones efectuadas por buques colombianos.

La importancia internacional de este Centro residió en el intercambio directo que mantuvo con la red IODE y entre ello con los Centros Mundiales de Datos Oceanográficos, en Washington y en Moscú, regionalmente con IOCARIBE y recientemente con ODINCARSA. El NODC de Colombia tenía un papel fundamental en los países de la región, lo cual le valió que fuera postulado a inicios de la década de 1980 como Centro responsable de Datos Oceanográficos dentro de este sistema internacional y como organizador de cursos en manejo de datos e información marina.

5.1 LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE COLOMBIA EN EL PROGRAMA IODE DE LA COI-UNESCO

La adquisición, el tratamiento y la gestión de los datos relativos a diversas disciplinas de la oceanografía dependían en gran medida de la contribución inicial de la investigación científica por parte de la Autoridad Marítima Nacional. Las deficiencias y limitantes, como la carencia de personal especializado tanto en el campo científico como en de la gestión y el tratamiento de datos oceanográficos, al igual que la carencia de equipos, todos estos aspectos condicionantes no fueron suficientes motivos para impedir que Colombia se adentrara en el ámbito de la recepción, registro, transmisión e intercambio de información y productos de datos oceanográficos, utilizando mecanismos de cooperación como la red IODE de la COI-UNESCO.

La vinculación activa de Colombia a través del programa IODE, tiene como antecedente un proyecto de cooperación regional denominado CICAR, de 1972 - 1975²⁵⁶. Según el Programa Nacional Declarado (DNP) por la DIVOC, dentro de los objetivos formulados en el DNP se encontraban la ejecución de cruceros oceanográficos que recopilaban conjuntos de datos con el compromiso de ser enviados al "Centro Regional de Datos Para CICAR", el cual se localizaba en el NODC de los EE.UU. Desde allí se hacía conexión a nombre de los Centros Mundiales de Datos Oceanográficos, como el Centro Regional de Datos para CICAR. Es así como Colombia se responsabilizaba del envío de informes y formatos sobre todos los tipos de datos compilados en las campañas oceanográficas en el Caribe²⁵⁷.

De esta forma para estos primeros años, en los setenta ya se contaba con conjuntos de datos procesándose en formatos estandarizados bajo el diseño del NODC de los Estados Unidos, e igualmente se archivaban al interior de cintas magnéticas como compilaciones históricas.

A partir de 1971 la cooperación internacional en aspectos oceanográficos y, más enfáticamente en la responsabilidad de los datos y la información oceanográfica, recae a su vez en el nombre de CECOLDO, central de datos que ya se constituía como punto de referencia no sólo de Colombia, sino de la representación Autoridad Marítima Nacional y de la naciente comunidad oceanográfica de profesionales del país. Esta situación se vio reflejada en el interés y compromiso de la DIMAR en participar como NODC y miembro participante en las reuniones y actividades del programa IODE (Tabla 2).

²⁵⁶ COI, 1974. Declared National Programme. Colombia 1969-1975. SC/IOC/INF-236. Presented by the Division Oceanography of the Colombian Navy. [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 24 de mayo del 2009]

²⁵⁷ COI, 1975. Óp. Cit.

Tabla 2. Participación de la Autoridad Marítima colombiana en sesiones de la COI-IODE.

Sesión	Fecha	Año	Lugar	Representante	Institución
7 th	09-13 Julio	1973	New York, USA	Teniente de Fragata Alfonso Lozano Juliao	DIMAR
8 th	12-17 Mayo	1975	Roma, Italia	Carlos Julio Lozano López	DIMAR
9 th	15-19 Enero	1979	New York, USA	Carlos Julio Lozano López	DIMAR
10 th	05-13 Enero	1981	Hamburgo, F.R. Alemania	Carlos Julio Lozano López	DIMAR
11 th	09-18 Enero	1984	New York, USA	Carlos Julio Lozano López	DIMAR
15 th	23-31 Enero	1996	Atenas, Grecia	Sigifredo Velandia	CCO
16 th	30 Octubre - 9 Noviembre	2000	Lisboa, Portugal	Carlos A. Parra Llanos	DIMAR

Fuente: Autor.

En estas sesiones, Colombia fue representada por los coordinadores nacionales del IODE y miembros de CECOLDO. De 1973 a 1984 al interior de esta estructura de intercambio de datos oceanográficos, los representantes nacionales se destacaron por su divulgada gestión en la consolidación de muchos aspectos de la red IODE.

Para la primera década de CECOLDO, es cierto y significativo el aporte como actor decisorio en varios subgrupos especiales, grupos de expertos y equipos de tareas al interior del programa IODE (Tabla 3). De esta forma el Director y un miembro del NODC, respectivamente reconocidos en Carlos Julio Lozano López y el para entonces oficial naval Alfonso Lozano Juliao, cumplieron objetivos concretos en esta etapa del centro de datos en su relevancia internacional. Así, desde la séptima reunión, llevada a cabo en Naciones Unidas en Nueva York en

1973, se generarían las condiciones para la vinculación activa de CECOLDO en distintos propósitos y proyecciones del sistema IODE dentro de su organización²⁵⁸.

Tabla 3. Participación de Colombia en grupos de expertos de la IODE.

Miembro Grupo/Subgrupo	Reportes Sesiones	en Países	Representante NODC Colombia	Resultados
Sub Grupo encargado de Preparar una Guía para establecer un NODC. Establecido: VII Reunión (sesión) IODE. 9-13 julio/1973.	VIII Reunión IODE.1975. Roma, Italia.	-EE.UU -Canadá -Colombia -Noruega -Tailandia -Reino Unido	Teniente de Fragata Alfonso Lozano Juliao.	Guía Para Establecer un NODC. UNESCO 1975.
Grupo Especial (ad hoc) sobre preparación de formularios. VII Reunión (sesión) IODE. 9 al 13 de Julio de 1973.	VIII Reunión IODE.1975. Roma, Italia. IX reunión. IODE.1979 New York, USA.	-Reino Unido -Canadá -Colombia -Francia -F.R. Alemania -Japón -Holanda -Pakistán -Suecia -EE.UU -URSS	Teniente de Fragata Alfonso Lozano Juliao	Formulario General 2 de la COI (GF2).1975. Formulario General 3 de la COI (GF3).1979
Subgrupo Programas Nacionales Declarados. Establecido: VII Reunión (sesión) IODE. 9 al 13 de Julio de 1973.	VIII Reunión IODE.1975. Roma, Italia.	-Suecia -URSS -EE.UU -Corea -Colombia	Teniente de Fragata Alfonso Lozano Juliao	Informe del subgrupo sobre programas Nacionales Declarados. 1975.

²⁵⁸ COI, 1973. Óp. Cit.

Grupo de Expertos Sobre el Establecimiento de un Programa Piloto de Centros Nacionales Responsables de Datos Oceanográficos. (RNODCs). Establecido: VIII Reunión (sesión) IODE. 12 al 17 de Julio de 1975.	IX reunión.	- EE.UU	Carlos Julio	Julio	Compilación de las necesidades de los programas RNODC. 1977. Reuniones del Grupo: Primera (5-8, Octubre 1976) Paris/Francia. Segunda (10-14, Septiembre, 1979) Tokyo/Japón. Tercera (20-23 Enero 1981) Paris/Francia. Cuarta (7-9 Septiembre 1982) Washington DC.
	IODE.1979 New York, USA. X reunión. IODE.1981 Hamburgo, F.R. Alemania. XI reunión. IODE.1984 New York, USA.	-URSS -Colombia -Japón	Lozano López		

Fuente: Autor.

Es así que Colombia como Estado Miembro de la COI, es llamada a participar en un subgrupo específico para la formulación, diseño y publicación de una Guía para establecer un NODC, labor que se lleva a cabo desde la divulgación de un borrador en 1974²⁵⁹ y la posterior publicación definitiva de la Guía en 1976²⁶⁰, la cual fue informada en la siguiente reunión del IODE en Roma (Italia).

En la preparación de la guía, Colombia como Estado miembro de la COI, fue parte de un equipo de estudio que tenía la tarea de definir un esquema propuesto a partir de las recomendaciones del séptimo período de sesiones de la IODE en 1973²⁶¹. El objetivo de este subgrupo fue la preparación de una guía para el desarrollo y funcionamiento de un Centro Nacional de Datos Oceanográficos a partir de un esbozo que fue dirigido y consultado con los Directores de Centros

²⁵⁹ COI, 1974. Working Comitte On Internationl Oceanographic Data Exchange. Draf Guide For Establishing a National Oceanographic Data Centre. [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 12 de Abril del 2008]

²⁶⁰ COI, 1975. Óp. Cit.

²⁶¹ COI, 1973. Óp. Cit. En el anexo III, de la séptima sesión del IODE, se acordó que los miembros para este subgrupo fueran los siguientes representantes: Henry A.C Jones (Canadá); Alfonso Lozano Juliao (Colombia); Kjell Kloster (Norway); Suthichai Tamiyavanish (Thailand); V.I. Lamanov (U.S.S.R); y Douglas T. Grossart (United Kingdom). Así mismo fue nominado como miembro observador D.M. Hagborg quien estaba al servicio de la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO).

Mundiales de Datos y los coordinadores nacionales para el IODE en aquellos años. El subgrupo concluía su labor con la traducción a los idiomas de trabajo de la comisión (Inglés, Francés y Español), la distribución de la guía a los miembros del IODE y la divulgación del trabajo realizado en un informe durante la octava sesión en 1975²⁶².

Los objetivos de la guía diseñada para entonces eran proporcionar las actividades y elementos necesarios en la creación, el desarrollo y operación de un NODC. Así mismo este documento proporcionaba una lista de pasos recomendados para el establecimiento de un centro de datos en donde se planteaba una organización desde los bancos de datos disponibles, el volumen de estos conjuntos de datos y se orientaba la planificación para la prestación de servicios y para participar en el intercambio internacional de datos. Finalmente con la publicación impresa de la guía en la Serie: Manuales y Guías de la COI, el subgrupo es abolido en 1975.

El centro de datos CECOLDO, participó igualmente en estas reuniones de la red IODE en un subgrupo creado en la séptima reunión del IODE. Este equipo estaba encargado del 'Estudio de los Programas Nacionales Declarados (DNP)²⁶³. En este grupo compartían responsabilidades con los representantes de Suecia (Artur Svansson del Fiekerlstyrelsen Hydrografiska), la Unión Soviética con Yuri Belyaev (WDC-B, Hydrometeorological Service), Estados Unidos por la NOAA, a través de su funcionario James Churgin (WDC-A), Corea del Sur con John Yong Won (proveniente del Korean Institute of Science and Technology) y finalmente Colombia que participaba bajo la cooperación de CECOLDO, específicamente con el entonces Teniente de Fragata Alfonso Lozano Juliao²⁶⁴. Este subgrupo

²⁶² COI, 1975. Grupo de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos. Octava Reunión (FAO, Roma, 12-17 de Mayo de 1975). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 8 de marzo del 2008]

²⁶³ COI, 1973. Óp. Cit.

²⁶⁴ COI, 1975. Informe del Subgrupo de Programas Nacionales Declarados. En: Grupo de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos. Octava Reunión (FAO, Roma, 12-17 de Mayo de 1975). Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 8 de Agosto del 2008]

interviene como evaluador de los DNP, los cuales eran reconocidos como una lista de cruceros oceanográficos, que era parte de una declaración pública por parte de un Estado Miembro de la COI, en su propósito de intercambiar internacionalmente los datos resultantes de todos sus programas oceanográficos o parte de ellos. Esto significaba que los datos de los DNP obligatoriamente por compromiso internacional se depositaban en la mayoría de los casos en el sistema de Centros Mundiales de Datos.

En este equipo se revaluaron las prácticas, procedimientos, mecanismos de difusión y la implementación de los formularios estándar para el Reporte de las Observaciones/Muestras reunidas en los Programas Oceanográficos ROSCOP²⁶⁵ de los DNP. Se envió con este fin un cuestionario a los coordinadores nacionales del IODE, así como a los participantes en la sesión del IODE en 1973. De esta forma este subgrupo presentó un informe a la secretaría de la COI a principios de 1974 en donde especificaban las conclusiones y las recomendaciones sobre los DNP, que igualmente se publicaron en revistas internacionales y en un informe a los Estados Miembros por carta circular y por medio de un folleto descriptivo sobre las prácticas de los DNP. Los resultados obtenidos por el estudio de este subgrupo encontraron una disminución de los DNP, por parte de los Estados Miembros de la COI. Así mismo se evidenciaba un aumento constante y voluntario del volumen de datos enviados al WDC y el inicio de la utilización de los formularios ROSCOP para los primeros años de esta década²⁶⁶.

Igualmente de 1973 a 1975 (Figura 44), Colombia es llamada a participar en la red IODE en un 'Subgrupo Especial de Preparación de Formularios' (antes de 1973 este era el subgrupo de Normalización de Formularios). Este subgrupo se perfilaba como evaluador de los formatos de intercambio de datos. En este sentido el subgrupo intentaba garantizar la coordinación del desarrollo de los formatos

²⁶⁵ Tomado del Inglés: Report of Observations/Samples collected by Oceanographic Programmes.

²⁶⁶ *Ibid.*

bajo una metodología de estandarización en la codificación, parámetros y unidades de medida registrados partiendo de un núcleo común para hacer más factible el intercambio internacional de los datos oceanográficos²⁶⁷.

En estos años de estudio por parte de este subgrupo se presentó la eventualidad del desarrollo de un formato de datos proveniente del Experimento Tropical del GARP²⁶⁸ en el Atlántico (GATE²⁶⁹). El proyecto GATE, realizó un detallado estudio y análisis que generó como resultado un formato factible ante la rigurosa evaluación del subgrupo especial encargado de la preparación de los formularios; de esta forma el IODE se concentra en el estudio y adopción del formulario del GATE como medio experimental para el intercambio internacional de datos, reconociendo que representa una evolución del previo Formulario General de la COI. El formulario del proyecto GATE fue implementado en modo experimental como el Formulario General 2 de la COI (GF2). Este formato concebía la idea de organizar en cintas magnéticas archivos con documentación incorporada y multidisciplinarios que podían someterse a un tratamiento automático. Los informes para la época manifestaban que el GF2 constituía un formato que funcionaba al ser intercambiado mediante cintas de prueba entre los países participantes y su lectura se registraba con una dificultad mínima en los distintos tipos de computadoras en las cuales fue probado.

Figura 44. Participación de Colombia en VIII Reunión del IODE, Roma 12-17 Mayo de 1975.

²⁶⁷ COI, 1973. Óp. Cit. Anexo IV.

²⁶⁸ Tomado del Inglés, Global Atmospheric Research Project – (Programa de Investigación Global de la Atmósfera).

²⁶⁹ Tomado del Inglés GARP Atlantic Tropical Experiment. El proyecto GATE, era una iniciativa del GARP, el cual era parte del de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC).



Fuente: Suministrada por Artur Svansson.

Este subgrupo especial determina y recomienda en la octava reunión del IODE la preparación de normas de documentación para el intercambio internacional de datos; la disposición de claves de países (del WDC-ICES), glosarios normalizados y su estandarización con los otros organismos. Esto fue materializado al incorporarse al Manual sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos (Edición de 1975). Igualmente fue resultado del subgrupo especial, para este periodo, la sugerencia de un estudio analítico de la preparación y evaluación de los inventarios de datos, haciendo énfasis en una invitación del uso del formulario ROSCOP por parte de los Estados Miembros²⁷⁰.

En muchos casos los subgrupos una vez que cumplían con sus objetivos, concluían su misión. No obstante algunos de los subgrupos alcanzaban aspectos de suma importancia y complejidad, lo cual los convertía en comités de consulta y asesoría continua para el sistema IODE. Muchas veces por su carácter de asesoría metodológica, técnica o tecnológica se recomendaban la conformación de los denominados Grupos de Expertos.

²⁷⁰ COI, 1975. Grupo de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos. Óp. Cit.

En el periodo de 1975 a 1986, el intercambio exterior de datos oceanográficos se caracterizaba por un continuo proceso de formalización de los mecanismos de cooperación entre los DNAs, NODCs y los WDCs dentro de la estructura de la red IODE. Allí surgen los primeros RNODCs, como respuesta a la necesidad de contar con elementos al interior del sistema de intercambio que pudiesen fomentar la gestión de datos y el servicio técnico de tratamiento de datos con las herramientas, equipos y estándares de reconocido avance en el ámbito internacional. Para esta época sólo varios centros de datos estaban dispuestos para tomar la responsabilidad de convertirse paralelamente en un RNODC, pero solo algunos DNAs y NODCs fueron aceptados como RNODC bajo los estudios y consideraciones del Comité de Trabajo del IODE para interactuar y cooperar directamente en la conversión de datos y la preparación de los formularios normalizados.

Este proyecto del IODE generaría la aparición desde 1975 (en la VIII Reunión del Comité IODE²⁷¹) del Grupo de Expertos sobre el Establecimiento de un Programa Piloto de Centros Nacionales Responsables de Datos Oceanográficos (RNODCs). En este grupo Colombia tuvo una de sus más constantes e importantes participaciones en lo que respecta a su relación con el sistema IODE. La representación colombiana nuevamente fue por parte del director de CECOLDO quien compartió esta experiencia con los miembros de Japón, Estados Unidos y La Unión Soviética²⁷².

Los objetivos de este Grupo de Expertos correspondían al estudio, divulgación del desarrollo y avances de un plan de operaciones para la aplicación y gestión del

²⁷¹ Recomendación IODE-VIII.12 Resolución IX-28- APENDICE II

²⁷² COI, 1976. Working Committee On International Oceanographic Data Exchange. The First Session of the Group Experts of the Development of a Pilots Programme for Responsible National Oceanographic Data Centres RNODCs (Paris, 5-8 October 1976). Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 8 de Septiembre de 2008]

sistema RNODC. También se esperaba por parte de este grupo la formulación de las directrices (entre ellos las funciones, responsabilidades y compromisos) necesaria para establecer la relación más efectiva entre los RNODC y los demás componentes del sistema IODE²⁷³.

La participación de Colombia en las reuniones de este Grupo de Expertos fue en cuatro sesiones (Figura 45). En este proceso del plan de los RNODCs el representante colombiano ante el programa IODE presentó varios documentos que fueron necesarios dentro de las tareas asignadas, entre ellos estaban una 'Relación entre los Centros Nacionales Responsables de Datos Oceanográficos y otros componentes del Sistema de Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos'. Este documento indicaba como se establecía la circulación de los datos marinos entre los diferentes componentes nacionales e internacionales del sistema internacional de intercambio de datos para finales de la década de 1970. Otra de las tareas asignadas fue la 'Compilación de las necesidades de los programas internacionales para RNODC' realizado por CECOLDO en 1977²⁷⁴.

Figura 45. Participación de Colombia en IX Reunión del IODE, New York, USA. 1979

²⁷³ COI, 1975. Óp. Cit.

²⁷⁴ COI, 1979. Working Committee On International Oceanographic Data Exchange. The Second Session of the Group Experts of the Development of a Pilots Programme for Responsible National Oceanographic Data Centres RNODCs (Tokyo, 10-14 September 1979). Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 18 de Septiembre de 2008]



Fuente: Suministrada por Artur Svansson.

La constante participación de Colombia en este Grupo de Expertos (dentro de la "Misión El Niño en los Países Consultores-1983") era evidente en varias de las actividades en este equipo de trabajo. Se puede destacar la preparación de un documento interno denominado: "Concepto y Funciones Previstas del Responsable de Centros Nacionales de Datos Oceanográficos". En esta iniciativa el representante colombiano ante el IODE fue encargado de la Sección 2. Igualmente se participó en la creación del "Folleto descriptivo del concepto RNODC"²⁷⁵. En estos documentos se establecían los aspectos conceptuales, misionales y metodológicos correspondientes a los RNODCs²⁷⁶.

²⁷⁵ COI, 1979. Grupo de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos. IODE; 9th session; Proyecto de folleto sobre los centros nacionales responsables de datos oceanográficos (RNODC). Novena Reunión (Naciones Unidas, Nueva York, 21-25 de Agosto de 1979). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 18 de abril del 2008]

²⁷⁶ COI 1981. Working Committee On International Oceanographic Data Exchange. The Third Session of the Group Experts of the Development of a Pilots Programme for Responsible National Oceanographic Data Centres RNODCs (Paris, 20-23 January 1981). Disponible en: http://unesdoc.unesco.org/Ulis/cgi-bin/ulis.pl?mt=100&mt_p=%3C&req=0&by=2&sc1=1&look=new_sp&sc2=1&lin=1&ll=s&fut8=1&gp=1&hist=1&text=IOC%2FRNODC-III%2F3&text_p=inc&submit=%C2%A0%C2%A0Buscar%C2%A0%C2%A0 [Consulta 10 de Septiembre de 2008]

Para comienzos de 1980, Carlos Lozano presentó a solicitud del grupo de expertos un estudio bajo el nombre de "Procedimientos de Selección y Designación de los RNODC: Procedimientos para Solicitud de los Servicios". Este y los anteriores documentos elaborados conjuntamente por el grupo fueron puestos a consideración para el diseño de una "Guía Para los Centros Nacionales Responsables de Datos Oceanográficos"²⁷⁷ publicada en 1982 al interior de la serie de Manuales y Guías de la COI.

Una de las últimas tareas de CECOLDO al interior de este equipo de especialistas fue la conclusión de una revisión del diagrama de afluencia de datos en el sistema IODE que el representante colombiano venía reconociendo desde 1983. Se proyectaba la inclusión de este diagrama en el "Manual de Intercambio de Datos Oceanográficos". En la edición que fue presentada en Moscú en la quinta reunión de este grupo de expertos y en la XII sesión del Comité de Trabajo IODE en 1986²⁷⁸.

Dentro del proyecto de plan de acción de este grupo de expertos para 1983-1984, se preveía la creación de un RNODC para el programa regional encargado de estudiar el Fenómeno de El Niño, teniendo en cuenta las resoluciones : XI.8 Y EC-XIV.17 de la COI y la recomendación IODE-IX.10, las cuales consideraban crear un RNODC especializado en la región. En este caso, el delegado de Colombia para este estudio presentaba los requerimientos regionales de un RNODC para el Estudio Regional del Fenómeno del Niño (EREN). Lozano López (en la cuarta reunión del Grupo de Expertos en 1984) expuso los antecedentes de la propuesta de ERFEN en establecer un RNODC en un país o países de la región (Chile, Perú, Ecuador u Colombia). El grupo de expertos del programa

²⁷⁷ COI, 1982. Guía para los centros nacionales responsables de datos oceanográficos; IOC. Manuals and guides; Vol.:9. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 9 de Septiembre de 2008]

²⁷⁸ COI, 1983. Working Committee on IODE; 11th session; Report of the chairman of the Group of Experts on Responsible National Oceanographic Data Centers. Disponible en: <http://www.unesco.org/> [Consulta 19 de Septiembre de 2008]

IODE, hizo hincapié en el apoyo prestado por CECOLDO a los países de la región en el procesamiento y la gestión de los datos²⁷⁹.

Con el objetivo de conocer específicamente cuales serían los NODC interesados en asumir la responsabilidad como miembros de ERFEN, se enviaron cuestionarios a los centros nacionales de datos solicitando información sobre sus instalaciones, al igual que se indagaba por el interés en convertirse en un RNODC para la región de estudio del Fenómeno del Niño.

En los países del ERFEN, desde 1982 se mostraba interés por parte del jefe de la delegación de Chile, quien manifestaba que el Centro Nacional Chileno de Datos Oceanográficos se ofrecía como RNODC para el Programa El Niño, formalizando esta intención en 1983 ante el Comité de Trabajo del IODE. Así mismo Colombia en estos mismos años comunicaba sus intenciones en convertirse en un RNODC para los objetivos de centralización y distribución de datos oceánicos en la región para los intereses del programa ERFEN, pretendiendo ser coordinado este proyecto por la acción conjunta de la COI, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Comisión Permanente del Pacífico Sur²⁸⁰.

La idea de prestar el servicio de RNODC para la región ERFEN desde CECOLDO venía desde más atrás. Muestra de ello son las declaraciones del representante de la CCO ante la COI, quien manifestaba en una reunión internacional en Paris, en 1977:

“nuestro deseo mejorar los servicios oceánicos especialmente el Centro Colombiano de Datos Oceanográficos y el Centro de Calibración de Instrumentos (Termómetros Reversibles y Batitermógrafos Mecánicos) para dar una mayor precisión y utilización a los datos obtenidos en el mar y a propio tiempo disminuir los altos costos de la investigación oceanográfica. Estos servicios han sido

²⁷⁹ COI 1982. Working Committee On International Oceanographic Data Exchange. The Four Session of the Group Experts of the Development of a Pilots Programme for Responsible National Oceanographic Data Centres RNODCs (Washington DC., 7-9 September 1982). Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/>

²⁸⁰ COI. 1983. 11 Reunión del Comité de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos. (Naciones Unidas, Nueva York, 9-18 de Enero de 1984). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 8 de abril del 2008]

ofrecidos a los países de la región y es así como próximamente estaremos procesando los datos de los principales parámetros físicos y químicos que se obtengan durante el desarrollo del programa ERFEN” (COI, 1977)²⁸¹.

Dentro de las observaciones formuladas por CECOLDO por medio de las apreciaciones de Lozano López se explicaba como las actividades de ERFEN en el marco del IODE “*habían quedado exclusivamente limitadas al procesamiento de datos e información en cada uno de los países participantes sobre una base individual con un mínimo intercambio de datos*”²⁸². Ante esta situación, la representación colombiana ante el IODE, establecía que frente a la ausencia de un banco de datos regional que asegurara la conservación y la posibilidad a largo plazo de compartir los datos oceanográficos producto de los proyectos de ERFEN, se presentaba una posible restricción del desarrollo de las Ciencias del mar en los países de la región y así se afectaban gravemente los estudios de “El Niño”, al igual que se afectaba la participación efectiva en el programa IODE y *el uso de “los servicios proporcionados por los programas de la COI y otras organizaciones del sistema de las Naciones Unidas en el mundo*”²⁸³.

La asistencia de la COI en la región bajo la idea de mejorar el plan de gestión de datos del programa ERFEN se dio en 1984 con la visita de consultores especialistas con el objeto revisar las capacidades de procesamiento e intercambio de datos científicos marinos en los países que estudian el Fenómeno El Niño. Esta misión de la COI tenía como el objetivo acrecentar la participación de estos países en los programas del IODE y fortalecer la coordinación, el acopio y la difusión de los datos, la información y los productos entre los países miembros de ERFEN. No obstante, en las siguientes sesiones de la COI y en las reuniones del

²⁸¹ COI, 1977. Puntos de Vista de los Estados Miembros Sobre el Cometido de TEMA en la COI y Evaluación de su Participación Actual. En: Segunda Reunión del Comité de Trabajo sobre Enseñanza, Formación y Asistencia Mutua en materia de Ciencias del Mar (TEMA) (Naciones Unidas, Nueva York 18-23 de Julio de 1977). [En línea]. Disponible en: <http://www.unesco.org/> [Consulta 8 de abril del 2008] IOC/TEMA-II/11 (17ª. Reunión de la Asamblea General de la COI).

²⁸² COI, 1981. IOC/IODE-X/8 Anexo 7.2.

²⁸³ *Ibíd.* p.22.

IODE se estimó que debía consolidarse primeramente en su composición interna el programa ERFEN, para luego considerar su postulación como RNODC²⁸⁴.

En el ámbito regional de IOCARIBE para 1978 el oficial Steer Ruiz informaba a la sesión plenaria de la COI, la disponibilidad de las capacidades de CECOLDO para el procesamiento de datos de los países del Caribe. Este ofrecimiento del NODC colombiano estaba en correspondencia su intención de ser RNODC para los países de la regional IOCARIBE. No obstante el servicio RNODC se mantuvo en Estados Unidos, pero la COI recomendó a los países del IOCARIBE (Figura 46), acudir y contactar la ayuda del NODC de Colombia en materia de procesamiento de datos físicos y químicos²⁸⁵.

La vinculación del NODC de Colombia fue activa durante los años de 1971-1985, bien que en los periodos iniciales las condiciones del país no eran las mejores. Esto no fue impedimento para la figuración e interés del país en el tema oceanográfico. El panorama se sintetizaba por parte del oficial Gustavo Ángel Mejía de esta forma:

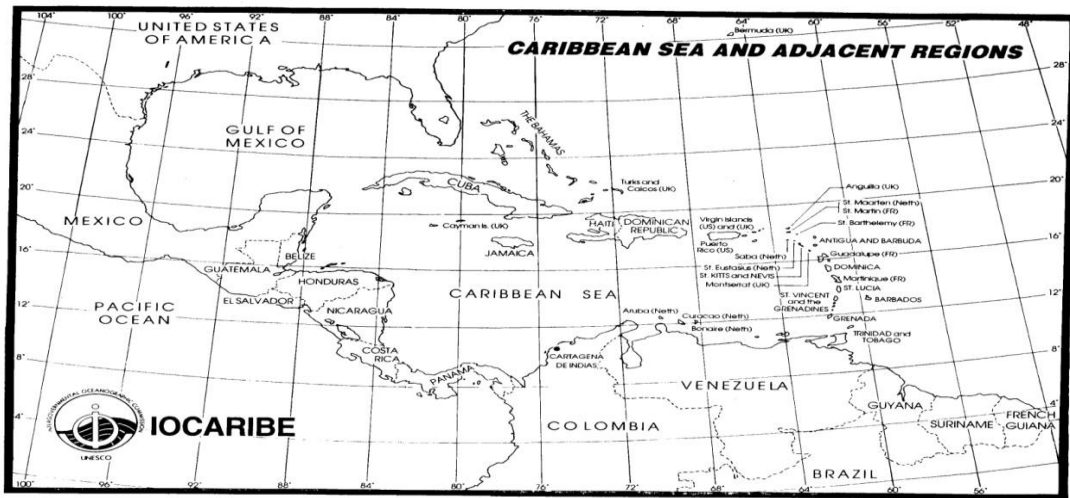
“Nuestro país, no obstante las tremendas restricciones económicas y presupuestales que viene soportando especialmente por la disminución de sus reservas petroleras, esta consciente de la trascendental importancia que tiene el conocimiento de nuestros mares y sus recursos como base fundamental para el desarrollo económico y social como solución a muchos de los problemas que en este momento debe encarar; por esta razón desea continuar participando activamente y cada vez con más entusiasmo en los programas y proyectos de la Comisión Intergubernamental es así como actualmente esta comprometido en el programa ERFEN, en el IOCARIBE, IODE, IDOE, SGIEO, ETC..²⁸⁶”

Figura 46. Países miembros de la regional IOCARIBE.

²⁸⁴ COI, 1984. IODE sesión. Working Committee on International Oceanographic Data Exchange, Eleventh Session, New York, 9-18 Enero 1984. IOC/IODE-XI/3 rev.: IOC [En línea]. Disponible en: http://www.iode.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=819 [Consulta 10 de abril del 2008]

²⁸⁵ COI, 1979. Grupo de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos. IODE; 9th session; (Naciones Unidas, Nueva York, 15-19 de Enero de 1979). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 18 de abril del 2008]. (IOC/IODE-IX/3) p.10-11

²⁸⁶ COI, 1977. Óp. Cit.



Fuente: IOCARIBE.

La participación de Colombia en las sesiones del programa IODE fue hasta mediados del decenio de los 80s'. Posteriormente la representación del NODC de Colombia decae no solo en su cooperación y representación internacional, sino igualmente en su actividad interna como responsable de la centralización de los datos e información oceanográfica. Sólo hasta principios de 1996 reaparece la representatividad colombiana en las reuniones del programa IODE (durante la XV Sesión²⁸⁷), esta vez por la designación del oficial Sigifredo Velandia Rocha, Secretario Ejecutivo de la CCO para aquel periodo. En esta reunión del comité IODE, el delegado nacional ofreció la posibilidad de acoger el Quinto Taller Regional GODAR en Colombia durante el segundo semestre de 1996. El Comité agradeció a Colombia por su postura señalando que: *"el hecho de tener la GODAR-V Taller Regional en la región geográfica Caribe, no sólo atendería los objetivos del proyecto, también ayudará a responder a las preocupaciones expresadas por los participantes de IOCARIBE-V, celebrada en Barbados, en*

²⁸⁷ COI, 1996. Committee on International Oceanographic Data and Information Exchange. Fifteenth Session. Athens, Greece, 23-31 January 1996. [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 29 de abril del 2008].

*diciembre desde 1995, sobre la falta de información sobre datos históricos en la región*²⁸⁸.

Con la realización del encuentro regional GODAR V en Cartagena para los países de América central y del sur, Colombia se involucraba en un proyecto mundial promovido por el IODE y otros programas internacionales. La iniciativa GODAR conllevada desde 1990 se caracterizaba a mediados de la pasada década por el continuo incremento en la búsqueda y recuperación de los archivos históricos de datos oceanográficos en soportes digitales, magnéticos, impresos y manuscritos, con el fin de hacerlos accesibles a la comunidad científica marina mundial. En este sentido el país, con la realización de este Taller GODAR, cumplía con los objetivos de *“identificar datos relevantes en la región, con el fin de incorporarlos al archivo global de datos oceanográficos y analizar los pasos necesarios para el acceso a estos datos de la comunidad internacional en ciencias marinas”*²⁸⁹. Este proyecto para Colombia y los países de la región significaba un asesoramiento en la forma de cómo se deben llevar los archivos de datos en la región, una identificación de objetivos y problemas comunes en la preservación de datos oceánicos.

Las condiciones para Colombia en el ámbito de la gestión de datos e información marina para el periodo del taller no eran óptimas y eficientes. Sin embargo en relación a la colección y análisis de datos oceanográficos se tenía una actividad presente y largos antecedentes. Según se manifestaba en la reunión GODAR-V, la DIMAR (con sus centros de investigación CIOH y CCCP) en materia oceanográfica y las facultades de Ciencias del mar de las universidades mantenían una amplia cantidad de datos que han sido recolectados al igual que información científica como producto de diferentes actividades de investigaciones nacionales e internacionales, como los monitoreos y estudios oceanográficos resultado de los compromisos del programa regional ERFEN. Gran parte de esta

²⁸⁸ *Ibíd.*

²⁸⁹ COI, 1996. Quinto Taller Regional para Estados Miembros el Caribe y América del Sur. Óp. Cit.

información para las autoridades marítimas, “se encontraba recopilada en el proyecto que manejaba la CCO denominado INFOMAR, el cual facilitaba el acceso a información científica y a datos sobre investigaciones marinas en el país”²⁹⁰.

En la reunión GODAR V, Colombia informaba ante la comunidad científica Internacional como hasta ese momento no desarrollaba proyecto o experiencia en la recuperación y rescate de datos oceanográficos dentro de las implicaciones y conceptos del programa GODAR. La DIMAR presentaba para esta época problemas con la administración y acceso a una base de datos que contara con el consolidado nacional en datos oceánicos históricos. Así mismo se afirmaba que la falta de continuidad de expertos en las disciplinas oceanográficas podría incidir en el desarrollo y seguimiento de la observación de fenómenos físicos oceanográficos. No obstante desde la región y desde la decisión de Colombia como miembro de IOCARIBE se apoyaba la perspectiva ejecutora del proyecto GODAR en estos países, debido al impulso renovado para entonces de IOCARIBE como cooperante en la implementación de las actividades IODE en la región a través del Centro Nacional de datos Oceanográficos en Colombia. Para este fin, el CIOH fue designado como punto focal para Colombia y Venezuela en IOCARIBE, y la representación recaía en Carlos A. Parra Llanos²⁹¹.

En el marco del estudio de la recuperación de datos históricos, Colombia fue partícipe del esfuerzo denominado por los expertos en el tema como IOCARIBE-GODAR en una reunión conllevada en el año 2000 en la ciudad de Cartagena (en la sede de la Secretaría de IOCARIBE). El objetivo de este proyecto en la región de países miembros de IOCARIBE era la realización de un inventario, la identificación de los conjuntos de datos y la información histórica existente para determinar su recuperación. En Colombia, ya se concebía la importancia de la

²⁹⁰ *Ibíd.*

²⁹¹ Las actividades coordinadas en este sentido se difundían en a través de la siguiente página web: <http://ssiam.invemar.org.co/godar>

implementación de una propuesta de rescate de datos e información oceanográfica. En 1999 según lo expuesto en una conferencia del proyecto GODAR, el representante de la CCO, establecía:

“Durante los últimos 30 años, grandes volúmenes de datos oceanográficos de física, química, y parámetros biológicos han sido recogidos. Estos datos siguen existiendo, ya sea en la forma manuscrita o analógica. Está previsto llevar a cabo la recuperación de estos datos después de aplicar el control de calidad de acuerdo a los formatos y procedimientos aprobados internacionalmente, estos datos estarán a disposición de los usuarios y para su intercambio internacional” (Malaver en GODAR, 1999)²⁹².

La representación internacional en los escenarios de cooperación del programa IODE por parte de un centro de datos oceánicos de Colombia se restableció con la participación del CIOH-DIMAR en la XVI sesión del comité IODE en el año 2000 en Lisboa (Portugal). En esta reunión el representante nacional fue Carlos Parra como responsable de CEDAT en el CIOH, este delegado de Colombia, señalaba: “*que su país ha estado experimentando una fase de recesión, que ha frenado las actividades de la NODC*”²⁹³. Pese a ello, el coordinador colombiano ante e IODE recalca los esfuerzos del centro de datos en el restablecimiento de las vinculaciones a nivel nacional y el impulso de iniciativas informáticas como lo era el desarrollo de un paquete software de datos oceánicos (se denominaba OceanData). Esta aplicación se demostró durante la reunión del sistema IODE en Portugal.

En esta reunión IODE-XVI²⁹⁴, se formalizaba la propuesta conjunta para la región del Caribe y Sudamérica que buscaba el desarrollo de una red de cooperación para el manejo e intercambio de datos oceanográficos e información. Esta

²⁹² COI, 1999. International Global Oceanographic Data Archaeology and Rescue (GODAR) Review Conference (Silver Spring, Washington MD, USA 12-15 July 1999) Workshop Report No. 178. [En línea]. Disponible en:

ftp://ftp.nodc.noaa.gov/pub/data.nodc/woa/PUBLICATIONS/GODAR_99.pdf [Consulta 29 de abril del 2008].

²⁹³ COI, 2000. Committee on International Oceanographic Data and Information Exchange. Sixteenth Session (Lisbon, Portugal, 31 October-8 November 2000). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 29 de abril del 2008].

²⁹⁴ En Lisboa en la XVI sesión de IODE, se presentó una propuesta conjunta entre los participantes de Chile, Colombia y Ecuador para formar en la región latinoamericana una red de intercambio de datos oceanográficos.

iniciativa denominada “Red de Información y de Datos Oceánicos para Latinoamérica y el Caribe” (ODINLAC)²⁹⁵ llevaba varios años en consideración y estudio por parte de algunos coordinadores nacionales de NODCs’ en la región. Este proyecto fue avalado en 2001 en la Asamblea de la COI, renombrándola como ‘Red de Información y de Datos Oceánicos para las Regiones del Caribe y Suramérica’ (ODINCARSA)²⁹⁶. El coordinador regional de esta red desde entonces sería el oceanógrafo Rodney Martínez del Ecuador. Esta red se perfilaba como: “*un mecanismo para identificar potencialidades y estado actual de desarrollo de los Centros Nacionales de datos y poder establecer un mecanismo de mutua realimentación de capacidades*”²⁹⁷.

Los diferentes proyectos contemporáneos en la región para el nacimiento de ODINCARSA, eran retomados e impulsados desde esta plataforma. Esfuerzos conjuntos de carácter global como GODAR, los catálogos de metadatos, la consolidación de base de datos oceanográficos de carácter regional, la generación de Atlas, la explotación de los directorios como GLODIR y un Portal del Océano de cobertura regional que permita el desarrollo de los países miembros, eran algunos de los objetivos iniciales de la comunidad ODINCARSA²⁹⁸.

Este canal de retroalimentación con la COI y especialmente con el programa IODE, se empezaba a consolidar desde un principio con la participación en sus inicios del NODC de Colombia que se encontraba activo en el CIOH. Colombia asiste al “Primer Taller de Planeamiento de ODINCARSA”²⁹⁹ efectuado en el

²⁹⁵ Ocean Data and Information Network for Latin America and the Caribbean

²⁹⁶ Ocean Data and Information Network For The Caribbean and South America Region

²⁹⁷ COI-ODINCARSA, 2002. OCEAN DATA AND INFORMATION NETWORK FOR THE CARIBBEAN AND SOUTH AMERICA REGION (ODINCARSA), Resumen Ejecutivo. Por: Rodney Martínez Güingla OCEANÓGRAFO Coordinador regional para Sudamérica y El Caribe ODINCARSA (COI-IODE). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 2 de abril del 2008].

²⁹⁸ Ibid.

²⁹⁹ COI, 2001. First Planning Workshop for the “Ocean Data and Information Network for the IOCARIBE and South America regions (ODINCARSA)” Workshop Report No. 177. Hosted by

INOCAR. En este taller se evidenciaban los dos aspectos principales en los cuales se centraba esta red de cooperación regional: la gestión de datos oceanográficos y el manejo de información marina. En estos ámbitos, el coordinador nacional ante el IODE, manifestaba que en este primer encuentro de la red regional, cómo Colombia en el tema de gestión de datos, tenía una necesidad en la aplicación de: “*procedimientos, programas informáticos y la capacitación para el control de calidad de datos*”³⁰⁰. A su vez, Carlos Parra, mencionaba en esta reunión la importancia de contar con un centro de inter-calibración de equipos científicos oceanográficos en el país para posiblemente atender las necesidades de la IOCARIBE y América del Sur.

El otro punto tratado por el representante del NODC colombiano fue la necesidad de adquisición de software correspondiente a un Sistema Integrado de Gestión de Bibliotecas (ILMS), dentro de la temática del manejo de la información marina. Otro de los ítems mencionados desde ese aspecto fue el préstamo inter-bibliotecario por medios electrónicos. Para esto, desde entonces se vislumbraban las posibilidades de establecer vínculos con IAMSLIC, por medio de una membresía conjunta de los países de ODINCARSA³⁰¹. Colombia a partir del 2002 sería parte del Grupo latinoamericano de información de IAMSLIC con los centros documentales del CIOH y el INVEMAR.

En la consolidación de diferentes programas de la COI, la red ODINCARSA se concebía como una plataforma para la gestión de datos, los sistemas observacionales y la generación y difusión de productos para usuarios múltiples. En este marco se desarrollaba en Colombia (Cartagena), en 2003, un punto de encuentro con el programa GOOS con los países de la región Pacífico, en un

Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador (Guayaquil, Ecuador, 24-26 October 2001). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 29 de abril del 2008].

³⁰⁰ *Ibíd.*

³⁰¹ *Ibíd.*

intento por consolidar la Alianza Regional del GOOS Pacífico Sudeste (GRASP)³⁰².

Desde 2002, la divulgación y la participación de Colombia fue vinculada con los sitios de Internet en los cuales se involucraba activamente ODINCARSA. Entre estos se encontraban 'www.odincarsa.net', el portal: 'www.portaloceanico.net', el directorio de expertos 'http://www.oceanexpert.net/'. Así mismo dentro de los aportes nacionales a la red regional de intercambio de datos e información se reconoce la traducción al Español del tutor interactivo 'Ocean Teacher' para el año 2003³⁰³. Este mismo curso de entrenamiento impulsado desde IODE, se convirtió en un modelo pedagógico para crear una asignatura en manejo de datos oceanográficos en la ENAP en el 2006 dentro del plan de estudios de la Facultad de Oceanografía Física.

En el periodo de 2004-2006, la representación colombiana en ODINCARSA promovía una serie de actividades correspondientes a la cooperación, a la divulgación y reconocimiento de la importancia del manejo de datos oceanográficos teniendo en cuenta las recomendaciones y las normalizaciones del IODE. De este modo dentro de este contexto se llevó a cabo el "1er Taller de Trabajo sobre El Centro Colombiano de Datos e Información Oceanográfica"³⁰⁴ a mediados de 2004 en el CIOH (Figura 47 y 48). Dentro de los objetivos de este encuentro se presentaban la funcionalidad del compromiso nacional e internacional de CECOLDO como NODC ante el IODE, las ventajas de participar en el la red ODINCARSA y la importancia de mantener actualizados los inventarios de los datos marinos nacionales.

³⁰² COI-IODE- ODINCARSA, 2003. ODINCARSA Y LA ALIANZA REGIONAL DEL GOOS3 PACÍFICO SUDESTE (GRASP). En: Boletín No.2 Septiembre 2003. [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 29 de Mayo del 2008].

³⁰³ COI-IODE- ODINCARSA, 2003. CULMINÓ CON ÉXITO II CURSO EN MANEJO DE DATOS OCEÁNICOS (NIVEL AVANZADO). En: Boletín No.3 Septiembre 2003. [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 29 de Mayo del 2008].

³⁰⁴ DIMAR-CECOLDO, 2004. Óp. Cit.

Figura 47. Participantes y Expositores en 1er Taller de Trabajo CECOLDO.



Fuente: CD-Room, Memorias del Taller de Trabajo CECOLDO.

Esta jornada de divulgación técnica y científica en la gestión datos fue posible con la participación de la CCO, ENAP, la DIMAR (CIOH, CCCP), Universidad de Cartagena. El apoyo exterior provenía de la ODINCARSA con el representante nacional Ing. Carlos Parra. Igualmente cabe destacar las participaciones de expositores internacionales como Rodney Martínez (delegado de IODE para la región) y de la NOAA – CoastWatch³⁰⁵. Los resultados del Taller, consistieron en definir una serie de necesidades apremiantes y las líneas de acción para abordar y acordar la gestión de datos marinos, las políticas y protocolos de intercambio interinstitucional, los estándares de manejo de información y la definición de un esquema nacional a través del NODC de Colombia.

Figura 48. Asistencia a una de las presentaciones al 1er Taller de Trabajo CECOLDO

³⁰⁵ El Ph. D. Joaquín Triñanes, participante virtual (teleconferencia) en el taller, quien se desempeñaba como responsable de operaciones del nodo CoastWatch del Caribe en la NOAA.



Fuente: CD-Room, Memorias del Taller de Trabajo CECOLDO.

La vinculación de ODINACARSA con otras estructuras de cooperación regional como la CPPS ha sido fructífera en el tema de bases de datos oceanográficos de los cruceros regionales conjuntos y la información (Boletín de Alerta Climático) respectiva al programa ERFEN. Esta fue una de las conclusiones en 2006 en una reunión de delegados nacionales de los países miembros de la CPPS y ODINACARSA³⁰⁶. En este periodo el representante nacional ante IODE era Efraín Rodríguez Rubio, quien a partir de 2005 retomaría la coordinación del NODC colombiano desde el CCCP, en la reactivación de CECOLDO. Desde 2007 en este proceso se adelantan actividades con dicho objetivo. Entre ellas las fases de desarrollo de la herramienta informática CENIMARC como eje central de CECOLDO, así como un proyecto de arqueología y recuperación de información histórica de datos oceanográficos recopilados en el Pacífico colombiano. Este proyecto es coordinado por Ruby Viviana Ortiz. Parte de la información recopilada se detalla en metadatos a partir del perfil marino cuya base es el

³⁰⁶ COI-IODE- ODINACARSA, 2006. 7. Oceanographic institutions of the South East Pacific agreed to develop a regional ocean data base. En: Boletín No.8 Septiembre 2003. [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 1 de Junio del 2008].

estándar de metadatos geográficos ISO-19115:2003 y su implementación en CENIMARC³⁰⁷.

5.2 LA FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN, UN APOYO INTERNACIONAL

Desde la década del setenta Colombia recibía cooperación en el tema de adiestramiento metodológico, técnico y conceptual en el tema de manejo de datos oceanográficos. Esta necesidad de adiestramiento en el ámbito de la administración de datos e información marina ha estado presente hasta la actualidad (Tabla 5). Se reconocía por los delegados de la COI en Colombia la importancia de las capacitaciones e instrucciones en este ámbito:

“países en vías de desarrollo como Colombia, el cual deben aprovechar al máximo todas las oportunidades de entrenamiento y capacitación a diferentes niveles para quienes están empeñados en el conocimiento integral y detallado de nuestros mares (Gustavo Mejía, CCO, 1977)”³⁰⁸.

La posibilidad de capacitarse en el ámbito de la administración de información y datos marinos, en la COI, se concretaba inicialmente con el “Curso de Formación en Adquisición, Tratamiento y Utilización de Datos Oceánicos” en su segunda versión, bajo el marco del Grupo de Trabajo de la COI sobre Enseñanza, Formación y Asistencia Mutua (TEMA)³⁰⁹. Esta preparación era concebida como una contribución a los países en vía de desarrollo en el mejoramiento de sus procesos nacionales en la obtención, tratamiento y utilización de la información marina. El curso tuvo un tiempo de duración de seis meses para seis participantes

³⁰⁷ La presente investigación, es parte del proyecto de la caracterización histórica de CECOLDO, dentro del marco cooperativo entre la Escuela de Historia de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y el CCCP-DIMAR.

³⁰⁸ COI, 1977. Óp. Cit.

³⁰⁹ COI. 1973. Las actividades de formación en Ciencias del mar y temas conexos de los organismos ICSIRO. Grupo de Trabajo de la COI sobre Enseñanza, Formación y Asistencia Mutua. Primera reunión (Paris 7-13 marzo de 1973). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0000/000027/002708sb.pdf> [Consulta 8 de febrero del 2009]

(Brasil, Colombia, Indonesia, México y Tailandia). Además de la COI, conto con la financiación de la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID). La realización de la capacitación bajo la coordinación del NODC de Estados Unidos se dio entre 1971 y 1972, a este curso asistió en toda su programación el director de CECOLDO.

Tabla 4 Cursos en manejo de datos e información oceanográfica.

Curso de Capacitación	Organizadores /Coordinadores	Lugar	Fecha
Curso de Formación en Adquisición Tratamiento y Utilización de Datos Oceánicos	COI-IODE-(NOAA-NODC/USA)	Nueva York / USA.	Septiembre 1971- Marzo 1972
<i>IOC Training course. Reporte No. 5 Curso Mixto COI-OMM de Formación sobre el Sistema Global Integrado de Servicios Oceánicos</i>	OMM-COI-IODE-CEADO	Buenos Aires/ Argentina	15-26 de octubre de 1984
<i>IOC Training Course. Report No. 16. T.C.on applications of Satellites on remote sensing to marine studies.</i>	IODE IOCARIBE	Caracas, Venezuela,	24-27 Sept 1990
<i>IOC Training Course. Reporte No. 14. Curso en Microinformática y Gestión de Datos Marinos en centros de datos oceanográficos de los países de habla hispana en la región del Caribe.</i>	IOC/IOCCARIBE/DI MAR/CCO/CEDOC	Bogotá, Colombia.	21-30 de octubre 1991
<i>IOC Training Course. Reporte No. 55 .Curso de Formación del IODE sobre la gestión de datos e información oceanográficos para los países de habla hispana de América Central y del Sur.</i>	COI-IODE/ Fundación Universidad Federal de Rio Grande,	Rio Grande/ Brasil	20-29 de septiembre de 1999
<i>IOC Training Course. Report No. 62. First ODINCARSA Training Course in Marine Data Management.</i>	IODE- ODINCARSA/ INOCAR	Guayaquil/ Ecuador	20-31 de mayo de 2002
<i>IOC Training course. Report No. 66. First ODINCARSA Training Course in Marine Information Management.</i>	IODE- ODINCARSA/, U.N.A.M.	Mazatlan/ Mexico	29-04 de octubre de 2002
<i>IOC Training Course. Report No. 75. Second ODINCARSA Training Course in Marine Data Management.</i>	IODE- ODINCARSA/CIOH /CCO	Cartagena/ Colombia	13-17 octubre de 2003
Curso colombiano preparatorio en manejo de datos e información oceanográfica ODINCARSA.	IODE- ODINCARSA/CIOH /ENAP	Cartagena/ Colombia	6 -10 de octubre de 2003.
<i>IOC Training Course. Report No. 81. First ODINCARSA-II Data Management Training Workshop.</i>	IODE/ODINCARSA	Oostend/ Bélgica	7-18 de noviembre de 2005.
<i>IOC Training Course. Report No. 85. Third ODINCARSA-I Marine Data Management Training Workshop</i>	IODE/ODINCARSA	Oostend/ Bélgica	21-26 de noviembre de 2005

<i>Training Integrated Service and Spatial tools for Ocean and Coastal Area Management</i>	IODE	Oostend/ Bélgica	4-15 de diciembre de 2006
<i>Training UNESCO Young Scientists Data Management.</i>	IODE/ <i>Flanders Marine Institute (VLIZ)</i>	Oostend/ Bélgica	Junio de 2007

El curso constaba de varias fases, en el adiestramiento de forma empírica con los equipos e instrumentos oceanográficos, en el registro y tratamiento de datos primarios, así como en el almacenamiento de información. Esta etapa del curso se llevó en las instalaciones del ‘Woods Hole Oceanographic Institution’. En la siguiente fase académica se asistía a una breve serie de conferencias y debates en el ‘Centro Internacional de Desarrollo de los Recursos Marinos de la Universidad de Rhode Island’, en donde se discutieron los aspectos sociales y económicos del desarrollo y la utilización de los recursos del mar³¹⁰.

En la siguiente fase, la cual se caracterizaba por ser la más amplia temporalmente, se llevaron las capacitaciones en el NODC (Washington D.C.). Las prácticas incluían los siguientes temas: “*adquisición y tratamiento de todo tipo de datos manejados por el NODC, introducción a los sistemas de calculo, planeamiento de proyectos, servicios de información y recuperación, operaciones del Centro Mundial de Datos A; centros de oceanografía y principales centros de datos oceanográficos en todo el mundo, reglamentos del intercambio internacional de datos oceanográficos; problemas, teoría y práctica de la administración de los centros de datos*”³¹¹. La última fase del curso consistió en formación especializada en función de las disciplinas y de los intereses de los participantes y se efectuó en diversos organismos gubernamentales.

Con la culminación de la extensa capacitación, los organizadores tomaban disposiciones para que los participantes visitaran la secretaria de la COI y la

³¹⁰ *Ibíd.*

³¹¹ *Ibíd.*

División de Oceanografía de la UNESCO, en Paris, la Observación Meteorológica Mundial (OMM), en Ginebra y el Centro de Datos Pesqueros de la FAO en Roma. Por petición del NODC de Estados Unidos se acordaron las visitas de los expertos encargados del programa de formación a los países de origen de los participantes a fin de ayudar, en la forma más apropiada, a integrar en los programas nacionales, institucionales e internacionales, los conocimientos teóricos y prácticos. En consecuencia Colombia fue visitada por expertos del NODC de Estados Unidos.

Para finales de esta década (1979), CECOLDO sometía una iniciativa de capacitación de personal ante la COI en su “Programa de Asistencia Voluntaria” (COI-VAP), para capacitar al director del NODC de Colombia, Lozano López, en un curso de larga duración, de un año, en oceanografía general en una universidad que tuviera programas de estudios en Ciencias del mar. Esta solicitud ante la COI era a nombre de la ‘División Oceanográfica de la Armada’. Igualmente para el subdirector de CECOLDO Arturo Bermúdez, se intentaba una formación de breve tiempo (de 3 a 6 meses) en tratamiento de datos oceanográficos en el NODC de Estados Unidos. Sin embargo el COI-VAP denegó las solicitudes en este sentido argumentado razones misionales, debido a que este tipo de financiaciones no era parte de su asistencia presupuestal³¹².

Al argumentar el grado de dificultad que representaba para los oficiales de la Autoridad Marítima participar de cursos, y demás reuniones de carácter internacional, el ex director de la CCO, el Capitán Mejía, mencionaba:

“Es importante anotar que uno de los obstáculos para nuestra participación activa en las reuniones de coordinación de TEMA lo constituye la carencia de fondos específicos para viáticos y gastos de transporte, pues para el Gobierno, aunque

³¹² COI-PAV. 1978. Proyectos sometidos para su inclusión en el Programa de Asistencia Voluntaria (COI-PAV). Comisión Oceanográfica Intergubernamental (de la UNESCO). Undécima reunión de la Asamblea (IOC-XI/14). París. [En línea]. [Consulta 17 de agosto del 2008]. <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000371/037133sb.pdf>

aparentemente sea paradójico, es mas fácil realizar un amplio programa de investigación con el buque oceanográfico y costos lógicamente elevados, que enviar un delegado a reuniones que se efectúen en países extranjeros. Por lo tanto, me permito sugerir que se busque la posibilidad de financiar al menos en parte, y a determinados países, la asistencia a estas reuniones” (Gustavo Mejía, 1977)³¹³.

Con el objetivo de promover la participación de los países en vía de desarrollo, la COI junto a la OMM, llevaron a cabo un ‘Curso mixto de formación sobre el Sistema Global Integrado de Servicios Oceánicos (SGISO) en el Centro Argentino de Datos Oceanográficos (CEADO)’, en Buenos Aires en 1984³¹⁴. Este curso de corta duración (doce días) se financio con la ayuda del programa TEMA de la COI y el programa sobre Educación y Formación de la OMM. Este curso estuvo dirigido a meteorólogos y oceanógrafos (un cupo para experto en informática) de la región IOCARIBE o de América latina en general. Colombia participo con Arturo Bermúdez Cajale en representación de CECOLDO y quien tomaba el cupo de especialista en computación que ofrecía el curso. También Colombia participó con José Montealegre Bocanegra como miembro del servicio meteorológico del HIMAT (Figura 49). Las prácticas y visitas durante el curso se efectuaron en las instalaciones del Servicio de Hidrografía Naval de la Armada Argentina, en el Buque Oceanográfico A.R.A. "Puerto Deseado", Servicio Meteorológico Nacional, Servicio Meteorológico de la Armada, Servicio de Estadística y Computación de Datos de la Armada (SEYCAD) y principalmente en el CEADO.

Figura 49. Participantes Curso mixto de formación sobre SGISO en CEADO, Argentina.

³¹³ COI, 1977. Óp. Cit.

³¹⁴ COI-OMM, 1984. Curso Mixto COI-OMM de Formación sobre el Sistema Global Integrado de Servicios Oceánicos; Buenos Aires; 1984 [En línea]. Disponible en: http://www.iode.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=899 [Consulta 10 de abril del 2008]



Fuente: COI-OMM/CEADO. Curso mixto de formación sobre SGISO.

Los fines de este curso fueron obtener los fundamentos básicos en los cuales se apoya el SGISO, presentarles a los participantes las aplicaciones beneficiosas del SGISO en el campo de la oceanografía y meteorología mediante la obtención de productos oceanográficos en tiempo operacional. Del extenso contenido programático del curso se destacaban el énfasis en los datos marinos BATHY/ TESAC (recepción, envío, archivo, codificación y control de calidad). Compaginando este punto se instruía acerca de los servicios Oceanográficos y productos del IDPSS, por parte de un experto de la NOAA. Así mismo se brindaba adiestramiento en las tecnologías y técnicas de recepción de datos por sensoramiento remoto. Por último cabe destacar la conferencia instructiva sobre el intercambio de datos mediante el Formato General (GF3), propuesto para entonces por el IODE³¹⁵.

La importancia de los datos de tele-observación para la oceanografía era notoria en esta región. En el año de 1990 en Caracas se había realizado el curso de aplicaciones de sensores remotos al cual había asistido como representante del CIOH el Ing. Carlos Parra C. Vinculándose a este tema, una de las conclusiones del curso, fue determinar la conveniencia para el desarrollo científico regional del

³¹⁵ Ibid.

establecimiento de enlaces entre NODCs y de los centros regionales de procesamiento y recepción de datos de satélite³¹⁶.

En Colombia, desde la XV sesión de la COI (París, julio de 1989) se manifestaba el interés por ser sede de un curso de capacitación para expertos en manejo de datos de los países de habla hispana de IOCARIBE encaminados a establecer y mejorar los centros nacionales y regionales de datos oceanográficos. Esta oferta de la delegación nacional ante la COI, fue posteriormente aceptada y acogida en la XIII reunión del programa IODE, (Nueva York, enero de 1990). En virtud de una recomendación de IODE-XIII, la oferta fue finalmente aceptada en la XXIII sesión del Consejo Ejecutivo de la COI (París, marzo de 1990)³¹⁷. De esta manera IOCARIBE junto con DIMAR organizaron el “Curso de formación sobre microcomputadoras y gestión de datos marinos en centros oceanográficos de países de habla hispana en la región del Caribe”. Esta capacitación instructiva se llevó la última semana de Octubre de 1991 en la ciudad de Bogotá, en las instalaciones de la sede central de la autoridad marítima colombiana. El curso contó con la asistencia y participación de CECOLDO, bajo la dirección de Carlos Lozano López (Figura 50).

Figura 50. Certificado de participación en el Curso de Microcomputadores y Gestión de Datos Oceanográficos.

³¹⁶ COI, 1990. First IOC Training Cours on applications of Satellites on remote sensing to marine studies. Report. No. 16. University Simon,Bolivar (Caracas, Venezuela, 24-28 of September, 1990). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 25 de abril del 2008]

³¹⁷ COI. 1991. Curso de formación sobre microcomputadores y gestión de datos marinos en centros de datos oceanográficos de países de habla hispana en la región del Caribe. Bogotá, Colombia, 21-30 de Octubre de 1991. [En línea] Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000929/092996sb.pdf> [Consulta 10 de abril del 2008].

REPUBLICA DE COLOMBIA



DIRECCION GENERAL
MARITIMA



COMISION OCEANOGRAFICA
INTERGUBERNAMENTAL

CERTIFICAN :

QUE EL SEÑOR (A)

*PARTICIPO EN EL CURSO DE MICROCOMPUTADORES Y
GESTION DE DATOS OCEANOGRAFICOS*

*REALIZADO EN SANTAFE DE BOGOTA, D.C., DEL 21 AL 30 DE
OCTUBRE DE 1991*

VALM MIGUEL G. RUAN TRUJILLO
Director General Marítimo

Dr. Fernando Robles
Secretario Subcomisión para el Caribe
y Regionales Adyacentes

Fuente: COI-IOCARIBE, Curso de Microcomputadores y Gestión de Datos Oceanográficos.

En este curso, el filtro de selección buscaba a profesionales en las Ciencias del mar ya expertos en el manejo de datos oceanográficos (experiencia en el uso de los PC), estaba orientado igualmente a personas que estuvieran participando activamente en la gestión e intercambio de datos marinos. La selección final de participantes se llevó a cabo por IOCARIBE, DIMAR y CCO. Los instructores del curso fueron: Paul Geerders, Consultor de la COI y Alfredo Rolla, del CEADO. Se dictó mediante exposiciones orales y ejercicios prácticos intensivos, el curso, al que asistieron 18 expertos regionales. De este modo se impartieron conferencias sobre asuntos relacionados con el funcionamiento y el establecimiento de NODC y aspectos de IODE específicos relacionados con asuntos como 'NOP', 'MEDÍ', 'ROSCOP', 'GF-3' y 'PC-OCEAN'. Igualmente se abordaron presentaciones de tele-observación y detección de datos, procedimientos de control de calidad, sistemas de correo electrónico (con demostración en línea), sistemas expertos, microcomputadoras, sistemas de información marina, software de apoyo para la gestión de datos marinos: 'dBase III+', 'Lotus 1-2-3', 'WordPerfect', 'Surfer',

realizándose pruebas. Así mismo se presentaron las actividades relacionadas a la tele-observación (sensores remotos) que para entonces adelantaba la DIMAR³¹⁸.

La disponibilidad durante el curso de ocho computadores (AT) y dos impresoras, vinculados con una red de área local, facilitó en gran parte la realización de ejercicios prácticos por parte de los participantes con paquetes de software específicos, de los cuales se distribuía manual de usuario y un ejecutable compilado (Tabla 6). Algunos participantes señalaban, “*que todos los materiales, los programas, etc, deberían haber estado disponibles en español, incluyendo los videos mostrados*”³¹⁹. En el caso puntual del software especializado, recomendaban que se debía contar con documentación guía en el idioma local del curso instructivo.

Tabla 5. Paquetes de software utilizados en el curso de la COI-DIMAR en 1991.

Software	Descripción	Institución /Desarrollo
Seaplot	Programa para marcar estaciones, rutas y líneas de costa y otras informaciones	ICES, Dinamarca
Sistema ROSCOP	Una serie de programas para la validación de los datos y presentación de información, incluida la de entrada y la recuperación de formatos ROSCOP	ICES, Dinamarca
NOAAPC	Programa de demostración de técnicas de mejora de la imagen en una imagen NOAA Tele-observación del Mar del Norte	KNMI, Países Bajos
BILKO	Módulos de capacitación en sensores remotos en disquetes	Universidad Southampton UNESCO-TREDMAR

³¹⁸ *Ibíd.* Visita técnica: al Instituto de Geografía "Agustín Codazzi". Además de la fotogrametría, este Instituto tenía una experiencia considerable en la utilización de datos de teledetección de las aeronaves y satélites. Una demostración práctica se da de diversas posibilidades de proceso de una imagen de satélite, que incluyen: aumento del contraste, el filtrado y la clasificación. En este contexto se mostraron algunas de las funciones de la computadora programa ILWIS (desarrollados por el ITC, Enschede, Países Bajos).

³¹⁹ *Ibíd.*

		(UNESCO, París MARINF/70 / 81)
RNODCSOC:	Programa para marcar estaciones oceanográficas en proyección polar	CEADO, Argentina
MENSAJES	serie de programas para crear e interpretar mensajes BATHY, TESAC y TRACKOB	CEADO, Argentina
BT	ejemplo de un sistema de recuperación para base datos BT (datos Batitermograficos)	CEADO, Argentina
MARIS Geographic Information Manager (demo)	Muestra la capacidad de este programa como un SIG (sistema de información geográfica =) en el Mar del Norte	MARIS, Países Bajos

Fuente: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001125/112550so.pdf>

En las observaciones expuestas por los participantes al finalizar el curso se destacan las falencias en algunos centros de datos de la región, debido a que mencionaban que contaban con problemas con los sistemas de bases de datos. Se determinaba que se debía prestar más atención a la realización práctica de ejercicios específicos para las bases de datos geológicas y biológicas. De otro lado eran expuestos los inconvenientes de componente hardware obsoleto, en muchos de los casos no se contaban con unidades de CD-ROM para acceder a datos e información de ASFA u NOAA en los CD-ROM, aparte de la ausencia de equipos modernos en los NODC de la región. Se manifestaba la falta en varios casos de personal competente en los distintos centros, dificultando aun más la aplicación de los conocimientos adquiridos en esta clase de cursos³²⁰.

Así mismo en las conclusiones del curso se generalizaba la opinión en los asistentes nacionales e internacionales de la importancia de contar con más tiempo, un período mayor de dos semanas debería ser necesario para este tipo de cursos en el futuro, al igual que más oportunidades de formación, específicamente técnica y experta, como por ejemplo en la gestión de formatos GF-3 en mainframes y minicomputadoras. También se denotaba entre las observaciones

³²⁰ Ibid.

resultantes que estos cursos debían “*siempre contar con los programas más adelantados: por lo tanto, EXCEL, QPro, Windows y los nuevos programas computacionales deben incluirse en el futuro*”³²¹.

En las instalaciones de la Fundación Universidad Federal de Rio Grande-Brasil (FURG, se realizó en 1999 el “Curso de Formación del IODE sobre la gestión de datos e información oceanográficos para los países de habla hispana de América Central y del Sur”³²². El organizador del curso fue Paul Geerders, quien fue el responsable de la iniciativa de instruir y fomentar la cooperación regional en el ámbito de la gestión de datos marinos y costeros entre el grupo de participantes que procedían de diferentes países de la región (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Perú y Uruguay). Entre los objetivos de este curso se distinguían, el adquirir bases conceptuales y metodológicas, procedimientos y directrices sobre el sistema IODE. Así mismo dentro de los fines del curso estaba el afianzamiento de experiencia práctica y mejorar la existente en gestión de datos utilizando los propios conjuntos de datos³²³.

El programa del curso abarcaba exposiciones temáticas y prácticas correspondientes a las aplicaciones de las bases de datos relacionales, las hojas de cálculo y editores de texto, los principios de la conversión de formatos, los procedimientos de control y evaluación de la calidad, SIG y sistemas de cartografía (OPCPLOT), entre otras herramientas del paquete de software OCEAN-PC del IODE. Entre las novedades de este curso estaban la instrucción en la elaboración de metadatos y los fundamentos en el diseño de páginas de Internet (código HTML). Las exposiciones y las prácticas en la red de ordenadores

³²¹ *Ibíd.*

³²² COI. 1999. IODE Training on Oceanographic Data and Information Management for the Spanish-speaking Countries of Central and South America, Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, RS, Brazil, 20-29 September 1999. [En línea]. [Consulta 10 de septiembre del 2008] en:http://www.iode.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=918

³²³ *Ibíd.*

se realizaron en la sala del Programa TRAIN-SEA-COAST de la UNESCO localizada en la universidad FURG³²⁴.

Como representantes de Colombia, asistieron a este curso Edith Constanza Soler Dueñas como delegada de la CCO y el Ingeniero Carlos Parra del CIOH, quien participaba en calidad de experto invitado, principalmente por su experiencia en el desarrollo en el CIOH de OceanData (herramienta gestora de datos marinos y costeros). Parra, expuso el OceanData, “*el cual constaba de varias bases de datos relacionales y de las pantallas y formatos necesarios para introducir datos*”³²⁵. Esta herramienta del CIOH era presentada como un caso ejemplar del avance en la búsqueda de una herramienta informática para la administración de los datos marinos en los países de la región y se contemplaron acuerdos entre algunos asistentes al curso para conocer más detalles de la herramienta y evaluar la posibilidad de OceanData como modelo base para la gestión de datos en los distintos países.

Con el objetivo de fortalecer los centros nacionales de datos y promover el intercambio estandarizado de información entre los NODC de la región de latino América y del Caribe, se origina la red ODINCARSA partir del 2001. Dentro de las directrices de esta plataforma desde 2002 se promueven una serie de cursos en materia de gestión de datos e información oceanográfica, con el fin de que los participantes latinoamericanos reciban formación básica y avanzada en estos ámbitos, y lleven este conocimiento adquirido a sus países de origen y así instruyan a más personas dentro de cada comunidad oceanográfica nacional.

En este sentido el centro de datos colombiano, con la participación de Carlos Parra en 2002, en el “Primer ODINCARSA Curso de Formación sobre Gestión de

³²⁴ *Ibíd.*

³²⁵ *Ibíd.*

Datos Marinos³²⁶ (en Guayaquil, Ecuador), se involucra activamente en una serie de cursos en esta red regional de cooperación en el tema de datos e información marina. En este curso organizado por el INOCAR, se contaba con la participación de estudiantes procedentes de Argentina, Chile, Colombia, Cuba, Dominica, Ecuador, México, Panamá y Perú. El programa del taller se basaba en la herramienta pedagógica OceanTeacher - una extensa recopilación de documentos sobre datos marinos, formatos, software, programa y datos procedimientos de gestión, manuales, protocolos, y tutoriales³²⁷.

En Colombia en el siguiente año, con la cooperación del CIOH, se realizó el “Segundo ODINCARSA Curso de Formación sobre Gestión de Datos Marinos” (Figura 51). Asistieron al curso los estudiantes procedentes de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador y Perú. Se destacaba la participación activa y numerosa de oficiales de la Facultad de Oceanografía Física de la ENAP.

Figura 51. Participantes del Second ODINCARSA Training Course in Marine Data Management



Fuente: ODINCARSA.

³²⁶COI-IODE-ODINCARSA, 2002. IOC Training Course Report No. 62. First ODINCARSA Training Course in Marine Data Management. Organised in cooperation with: Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador Guayaquil, Ecuador 20-31 May, 2002. [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 23 de abril del 2008]

³²⁷ Ibid.

El objetivo básico del taller de entrenamiento era establecer un grupo de formación de instructores con la capacidad de enseñar el sistema OceanTeacher. Entre los resultados del curso se estiman la certificación a nueve administradores de datos, los cuales tienen el aval para proveer entrenamiento futuro en la región de ODINCARSA. Igualmente, como efecto del taller de formación, se analizaron las posibilidades de anexar material de soporte al contenido temático de OceanTeacher y una traducción a la totalidad de su componente informativo y educativo³²⁸.

En síntesis en el 2002 y 2004 se realizó la capacitación regional en gestión de datos, el instructor para Colombia fue Carlos Parra, plenamente calificado en las actividades internacionales de análisis y tratamiento de datos marinos. El enfoque multidisciplinario, modular, de OceanTeacher le ha generado a esta herramienta un perfil de entrenamiento que ha sido objeto de continuo desarrollo desde 2001. A partir de 2005, en los cursos de capacitación de la red ODINCARSA en cooperación directa con IODE, se inicia un segundo ciclo de formación de administradores de datos, con cambios metodológicos en los talleres de formación adelantados por ODINCARSA en los países de la región.

En esta fase, el NODC de Colombia es oficialmente entregado a la coordinación y responsabilidad del Phd Efraín Rodríguez Rubio (Director del Área de Oceanografía Operacional). El nuevo director de CECOLDO, participa a finales de 2005 en el “Tercer curso de entrenamiento de ODINCARSA en manejo de datos oceanográficos” (Figura 52). El curso se llevó a cabo en la Oficina de Proyecto de la COI para el IODE (Ostende, Bélgica). Esta iniciativa de formación contaba con el apoyo del instituto Marino de Flanders (VLIZ). El fin fundamental de este taller de formación se encontraba en un seguimiento y estudio de las metodologías

³²⁸COI-IODE-ODINCARSA, 2003. IOC Training Course Report No. 75. Second ODINCARSA Training Course in Marine Data Management. Organised in cooperation with: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas Cartagena, Colombia 13-17 October, 2003. [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 23 de abril del 2008]

implementadas para el manejo y análisis de los datos oceanográficos generados por los diferentes centros de investigación. La temática del curso se distinguía en varias exposiciones, tales como: Introducción al manejo de Información marina (Marc Goovaerts), Colecciones de datos con propósitos especiales (Dr. Genady Koroatev) e Introducción a los Conceptos de datos de biodiversidad (Dr. Edward Vanden Berghe)³²⁹.

Figura 52. Participantes del First ODINCARSA-II Data Management Training Workshop.



Fuente: ODINCARSA.

Bajo este mismo marco de cooperación y de formación, se planteaba simultáneamente, otro encuentro de capacitación cooperativa con la participación de la colombiana Andrea Devis M. El evento era llamado “Primer Curso avanzado de ODINCARSA en Manejo de datos oceanográficos”. El enfoque de la jornada instructiva era el de ofrecer conocimiento sobre la importancia de los datos marinos en general y dentro de ambientes regionales y nacionales y también se buscaba en el taller, generar las competencias y habilidades en el establecimiento de un Centro de Datos dentro del sistema IODE, concibiendo los requerimientos de infraestructura incluyendo hardware y software. Así mismo se recibía

³²⁹ COI-IODE-ODINCARSA, 2005. IOC Training Course Report No. 81. First ODINCARSA-II Data Management Training Workshop. Ostend, Belgium November 7-18, 2005. [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 23 de abril del 2008]

capacitación técnica en como manipular y analizar los principales formatos de datos marinos, las metodologías para productos de datos oceánicos y su diseminación, a través del Internet y otros métodos tradicionales.

Las más recientes capacitaciones en el marco del programa IODE (Tabla 7), fueron desarrolladas también en Bélgica y se enfocaron en el uso de aplicaciones de tipo espacial en Internet para el manejo de datos e información de zonas costeras como lo fue el curso en *Integrated Service and Spatial tools for Ocean and Coastal Area Management* en diciembre de 2006, y en el uso de formatos y software para el manejo de datos de oceanografía física como lo fue el curso UNESCO Young Scientists Data Management en el 2007³³⁰(Figura 53)³³¹.

Figura 53. Participación colombiana en Curso UNESCO Young Scientists Data Management.



En este último curso el NODC colombiano participó con el joven investigador del CCCP Juan Rueda Bayona, administrador de la base de datos de CECOLDO.

³³⁰ ODINCARSA,2007.

³³¹ Como resultado, se ofrecieron dos cursos en Tumaco, con un total de 18 participantes, para promover el desarrollo de la investigación científica marina en Colombia y socializar las metodologías para el manejo de datos oceanográficos difundidos por el IODE.

Durante el curso se recibió instrucción en temas relacionados con la Oceanografía Física, como conceptos y unidades de medida avalados por la IODE-UNESCO. En el ámbito del manejo de programas informáticos, se recibió capacitación en software como: SBEDataProcessing 7.12, Seasave 7.12, ArcExplorer, OceanSneakerTool y Ocean Data View (CCCP, 2007).

Tabla 6 Cursos desarrollados a nivel nacional sobre el manejo de datos e información oceanográfica.

Curso	Instructor	Lugar	Fecha	Asistentes
Manejo de Datos Oceanográficos Acuerdo Metodología de la IODE-UNESCO	Juan Gabriel Rueda Bayona	Tumaco	Agosto de 2007	CCCP y Universidad de Nariño
I curso introductorio al perfil de metadatos marino ISO 19115	Ruby Viviana Ortiz Martinez	Tumaco	Septiembre de 2008	CCCP, INVEMAR, Universidad del Valle, Fundación Yubarta, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca y Universidad Nacional, sede Medellín
II curso introductorio al perfil de metadatos marino ISO 19115	Ruby Viviana Ortiz Martinez	Tumaco	Septiembre de 2008	CCCP, Universidad del Cauca, Universidad del Tolima y Universidad de Antioquia
III curso introductorio al perfil de metadatos marino ISO 19115	Ruby Viviana Ortiz Martinez	Cartagena	Octubre de 2008	CIOH y Escuela Naval de Cadetes

Estas últimas capacitaciones han sido de gran importancia para el NODC colombiano ya que han permitido, de una parte, formular y desarrollar el proyecto de reactivación del Centro de Datos aplicando estándares internacionales de intercambio y, de otra parte, la multiplicación del conocimiento adquirido mediante cursos ofrecidos en el país sobre el manejo de datos de Oceanografía física y sobre el perfil de metadatos marinos del estándar ISO 19115, así como la presentación de trabajos en diferentes eventos nacionales y en el exterior (Tabla 8).

Tabla 7. Reciente participación del NODC colombiano en eventos nacionales e internacionales relacionados con ciencias del mar.

Fecha	Lugar	Nombre del evento	Título de la ponencia	Autores	Tipo
2007	Brasil	Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, COLACMAR 2007	Estandarización de los formatos de intercambio internacional de datos oceanográficos del Pacífico colombiano	Ortiz-Martínez, R. y Rodríguez-Rubio, E.	Presentación oral en la modalidad de póster
2008	Colombia	XIII Seminario Nacional de las Ciencias del Mar	Implementación de estándares internacionales para el manejo de datos oceanográficos y de meteorología marina en Colombia.	Ortiz-Martínez, R.; Rodríguez-Rubio, E., Mogollón Díaz, A. Rico-Lugo, H.	Presentación oral
2008	Colombia	XIII Seminario Nacional de las Ciencias del Mar	Metodología archivística para la recuperación de información histórica oceanográfica colombiana.	Hernández-Jaimes, J.; Ortiz-Martínez, R.	Presentación oral
2008	Atenas	<i>International Conference On Marine Data and Information Systems, IMDIS2008</i>	<i>Implementation of international standards for colombian oceanographic data and information management using open source web software. Case study</i>	Ortiz-Martínez, R.; Mogollón Díaz A. y Rico Lugo, H.	Presentación oral en la modalidad de póster
2009	Ecuador	Conferencia Internacional sobre Cambio Climático, El Niño Oscilación del Sur y sus impactos en la región Pacífica Sudeste	Parametrización de bases de datos oceanográficas colombianas como apoyo al estudio regional del fenómeno de El Niño	Ortiz-Martínez, R. y Rico Lugo, H.	Presentación oral

6. ARQUEOLOGÍA Y RECUPERACIÓN DE LA META-INFORMACIÓN OCEANOGRÁFICA DEL PACÍFICO COLOMBIANO DURANTE EL PERIODO (1970-2004)

En este aparte capitular, se presentan los resultados de un proceso de arqueología³³² y recuperación de la meta-información oceanográfica³³³ del Pacífico en Colombia a partir de la producción técnico-científica generada con los conjuntos de datos marinos de 1970 a 2004. Esta labor se concluyó mediante la ayuda de un enfoque de archivística por medio de un método para la búsqueda científica (también llamada arqueología en el argot del manejo de datos oceanográficos internacional) y la recuperación de la memoria histórica de la información oceanográfica del Pacífico colombiano³³⁴.

La metodología implementada consideró el marco conceptual de la recuperación de datos e información oceanográfica, la identificación de las fuentes documentales e información marina en archivos y bibliotecas, portales y sitios web en la internet (entre ellos, catálogos bibliográficos en línea) y las técnicas de recolección para la organización y normalización de la meta-información de los conjuntos de datos oceanográficos recuperados conforme al perfil de metadatos marinos basado en el estándar ISO-19115:2003 de metadatos geográficos.

Con estos resultados se satisface en cierto alcance las necesidades de los investigadores de acceder a datos e información histórica oceanográfica con un fundamento conceptual y técnico-científico para realizar estudios de diferente tipo,

³³² COI. 1996. Óp. Cit. Desde el área del conocimiento oceanográfico el Dr. Levitus definió arqueología de datos como el “proceso de identificar, restaurar, evaluar, corregir, recuperar e interpretar archivos históricos de datos oceanográficos, a fin de que no se pierdan para la comunidad científica” (Levitus citado por COI, 1996, p. 10).

³³³ La meta-información, describe el documento en sí, facilita su comprensión. La meta información es información acerca de la información. En este sentido se puede establecer los tipos de meta-información de la siguiente manera: los contenidos y objetivos del documento, la relación entre el documento y otros, identificar el tipo de documento, imágenes, texto, etc.

³³⁴ HERNÁNDEZ-JAIMES, J., et al. Op. Cit.

entre otros, de predicción climática, de modelación del oleaje, de corrientes y de fenómenos naturales como El Niño oscilación del sur, que afecta las costas del Pacífico.

6.1 REGISTRO DE LA META INFORMACIÓN MARINA A PARTIR DEL ESTÁNDAR INTERNACIONAL DE METADATOS MARINOS ISO-19115:2003.

El proceso de búsqueda de la meta información marina recopilada por la Autoridad Marítima desde 1970 siguió los planteamientos de la 'Metodología Archivística para la recuperación de información oceanográfica del Pacífico colombiano'³³⁵. Para identificar las fuentes de información, inicialmente fue necesario un extensivo y continuo reconocimiento de la documentación disponible en las bibliotecas de DIMAR (CIOH, CCCP, DIMAR-Bogotá), en la biblioteca de la ENAP (Cartagena), en el centro de documentación de la CCO en Bogotá y en las demás universidades con vinculación en su devenir con DIMAR en los cruceros oceanográficos, de esta forma se busco información y documentación en las bibliotecas de la: Universidad Jorge Tadeo Lozano-Bogotá, Universidad Nacional (Bogotá), Universidad del Valle (Cali). Así mismo se realizo una rigurosa pesquisa en la Internet, buscando en bases de datos, meta-buscadores, catálogos bibliográficos en línea, revistas y publicaciones científicas seriadas de carácter nacional e internacional (Figura 54).

Mediante esta tarea, se identificó gran parte del material documental primario científico, superior a medio millar de documentos, conservados en los centros de investigación DIMAR, entre los tipos documentales localizados físicamente en los Centros u bibliotecas y también digitalmente mediante búsqueda en internet se reconocen: publicaciones seriadas, informes, boletines científicos, manuales, memorias de conferencias, memorias de congresos, reuniones, encuentros o talleres nacionales e internacionales.

³³⁵ *Ibíd.*,

Figura 54. Sistema de Biblioteca Universidad Jorge Tadeo Lozano.



Fuente: <http://unicornio.utadeo.edu.co/>

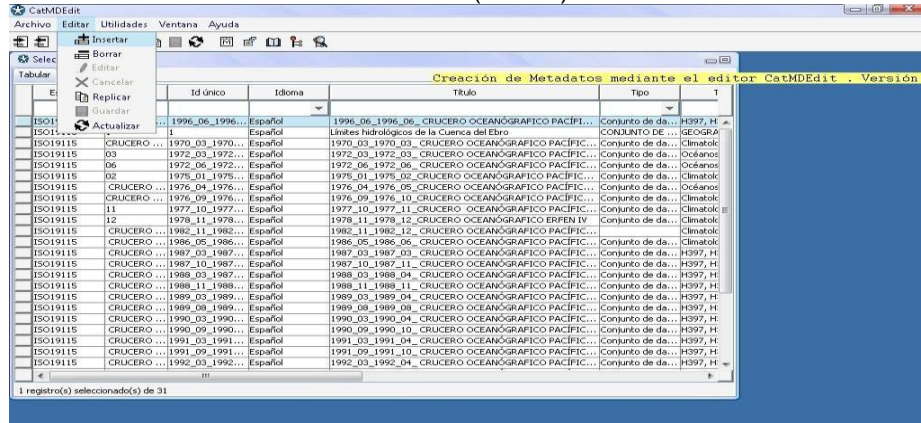
El registro y edición de los meta información histórica se realizó mediante la herramienta informática 'CatMDEdit'³³⁶ (Figuras 55 y 56). El diseño de este software editor de metadatos se basa en el “perfil de meta datos marinos de DIMAR, sustentado en el estándar ISO-19115:2003”.

Figura 55. Presentación del editor de metadatos CatMDEdit (v.3.8.0)



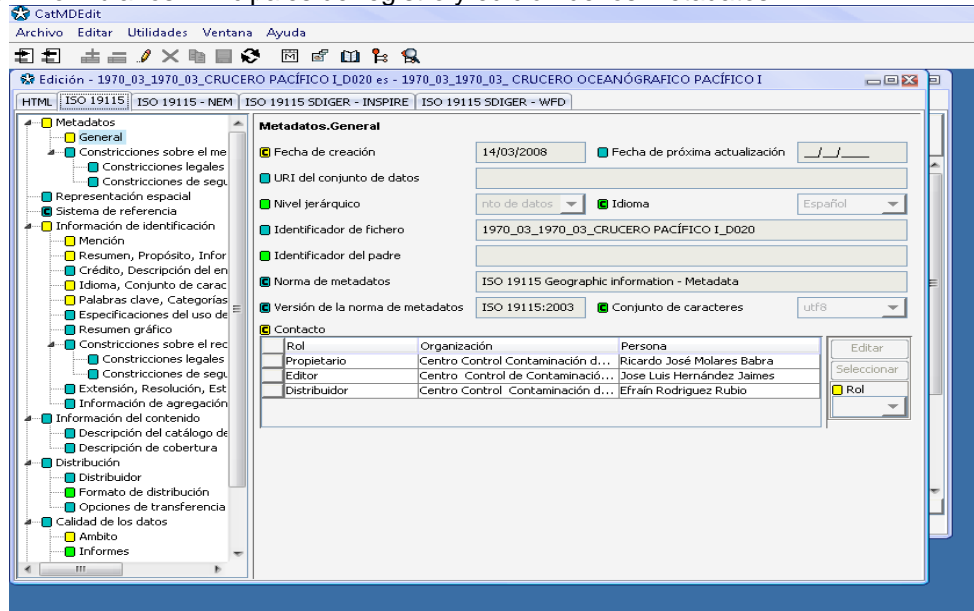
³³⁶ Editor de metadatos open-source CatMEdit desarrollado por el Grupo de Sistemas de Información Avanzados de la Universidad de Zaragoza y GeoSpatiumLab S.L

Figura 56. Creación de metadatos en CatMDEdit (v.3.8.0)



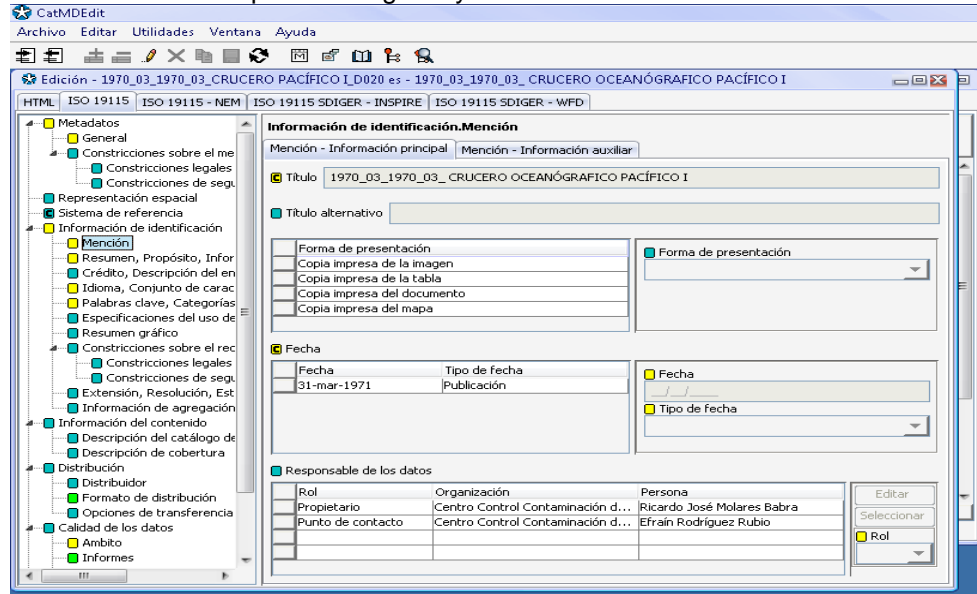
El editor de metadatos permitió recoger información referente al conjunto de datos (descripción, contenido, responsables, etc.), el formato-soporte de los datos y las restricciones de acceso (Figura 57)³³⁷.

Figura 57. Formularios Principales de registro y edición de los metadatos.



³³⁷ Ibid.,

Figura 58. Formularios Principales de registro y edición de los metadatos.



El editor posibilita recopilar descriptores de contenido, donde se registro el resumen de las condiciones, el propósito e instituciones que participaron en cada crucero desde 1970 (Figura 59). La producción documental que se genero a partir de los cruceros y conocer aspectos de cada expedición oceanográfica se relaciono en el campo descriptor textual de Créditos (Figura 60).

Figura 59. Edición del Resumen, Propósito e Información complementaria de cada Campaña.

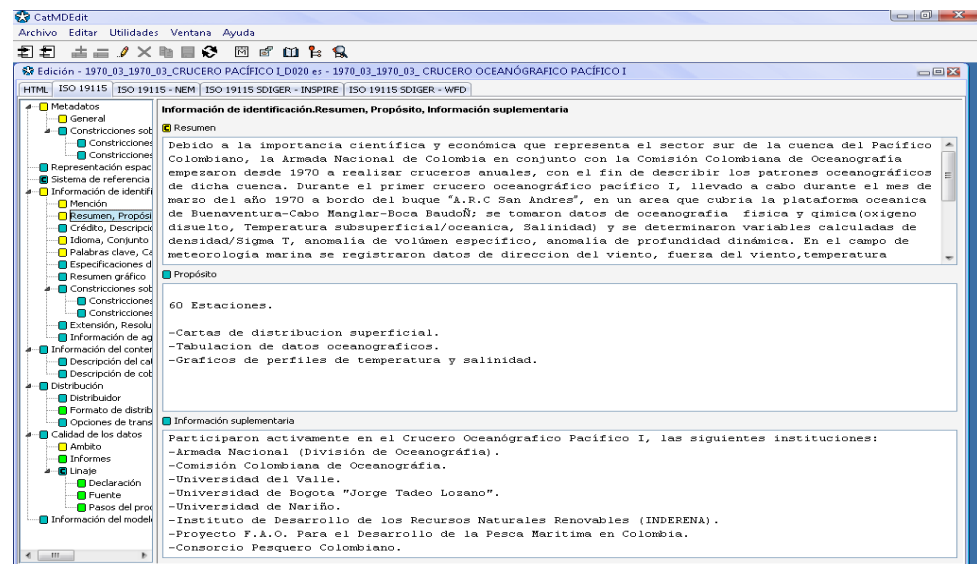
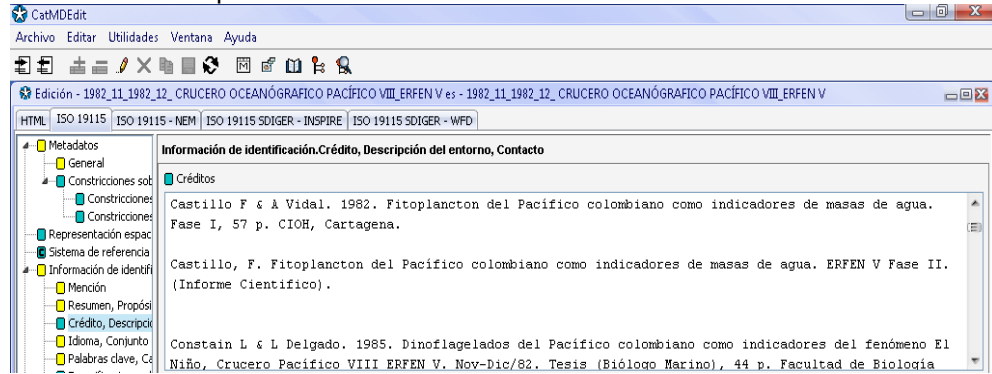
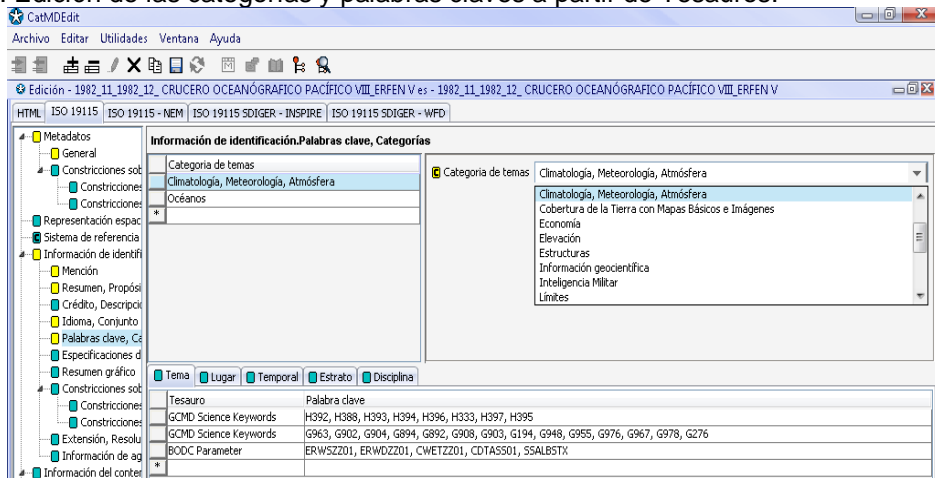


Figura 60. Edición de los productos documentales técnico-científicos de cada crucero.



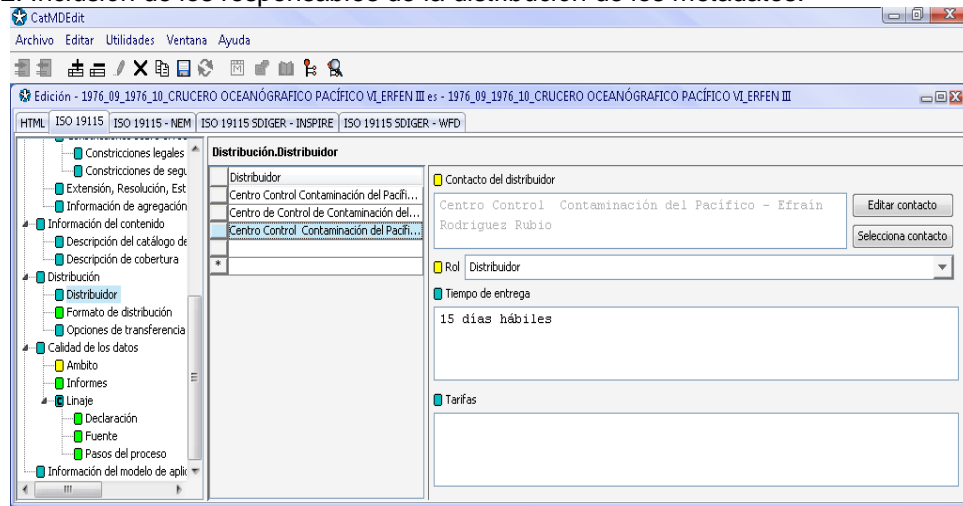
Este mismo perfil de metadatos facilito la identificación de palabras claves, categorías preestablecidas para determinar la meta-información correspondiente a cada conjunto de datos u proyecto de crucero (Figura 61). Esta labor se realizo con la ayuda de algunos tesauros que contiene previamente codificada varias categorías para palabras claves, las disciplinas, la localización geográfica y los parámetros oceanográficos.³³⁸ Otro de los aspectos caracterizados fue la inclusión de los responsables de la distribución de los metadatos y su rol como administradores (propietario), distribuidores, editores y procesadores de los datos (Figura 62).

Figura 61. Edición de las categorías y palabras claves a partir de Tesauros.



³³⁸ Los Tesauros utilizados fueron los siguientes: GCMD Science Keywords BODC Parameter GCMD Location Keywords BODC Disciplines.

Figura 62. Inclusión de los responsables de la distribución de los metadatos.



Registros de suma importancia como la grilla de muestreo (rectángulo envolvente geográfico), la extensión temporal (fecha de inicio y finalización) y el valor máximo medido respecto a la profundidad, fueron recopilados en la meta-información histórica (Figuras 63 y 64).

Figura 63. Registro de información espacial.

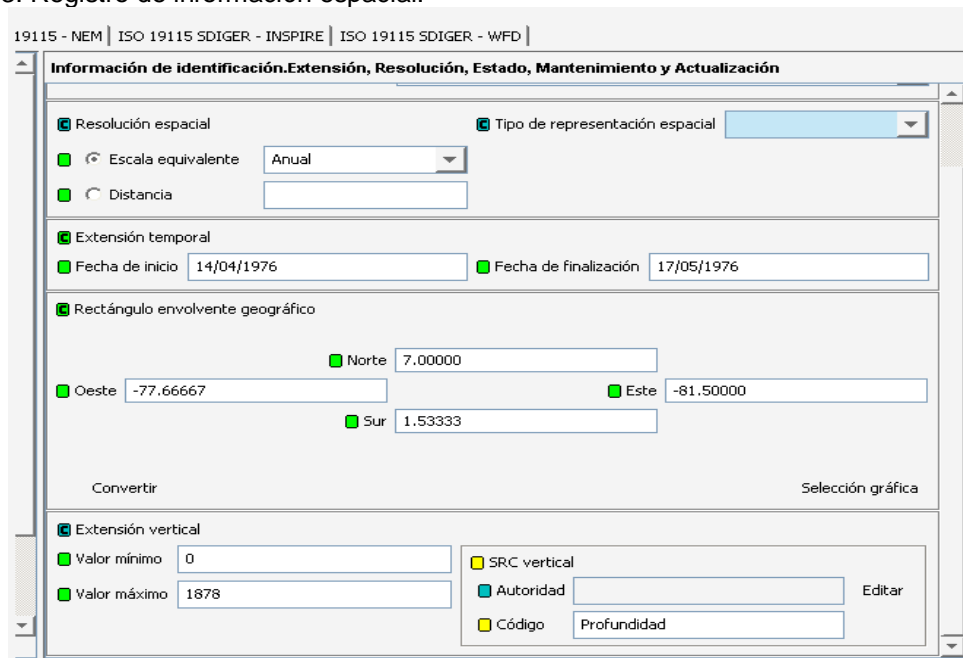
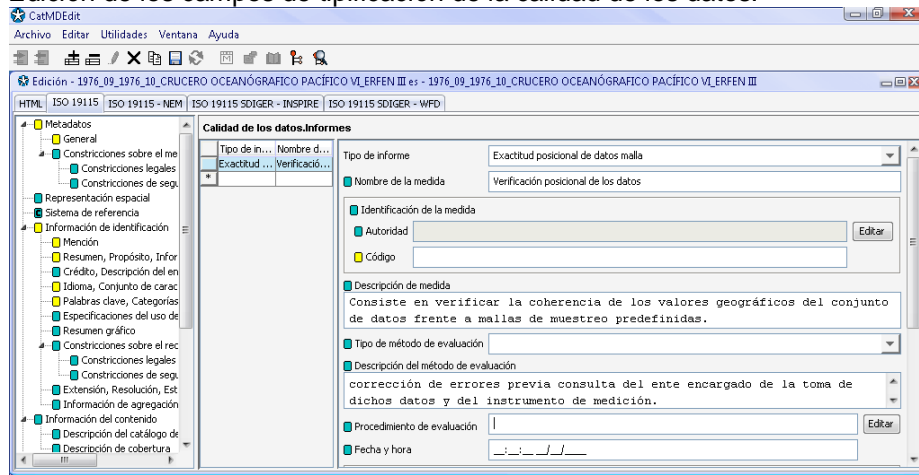


Figura 64. Conversión de los valores de latitud y longitud estacionales en cada cruceo.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Latitud		Longitud			
2		06:30'00"	6,50000	77:45'00"	77,75000	-77,75000	
3		06:00'00"	6,00000	77:45'00"	77,75000	-77,75000	
4		05:30'00"	5,50000	77:45'00"	77,75000	-77,75000	
5		05:00'00"	5,00000	77:45'00"	77,75000	-77,75000	
6		04:30'00"	4,50000	77:45'00"	77,75000	-77,75000	
7		04:00'00"	4,00000	77:45'00"	77,75000	-77,75000	
8		06:30'00"	6,50000	78:00'00"	78,00000	-78,00000	
9		06:00'00"	6,00000	78:00'00"	78,00000	-78,00000	
10		05:00'00"	5,00000	78:00'00"	78,00000	-78,00000	
11		04:00'00"	4,00000	78:00'00"	78,00000	-78,00000	
12		03:30'00"	3,50000	78:00'00"	78,00000	-78,00000	
13		03:00'00"	3,00000	78:00'00"	78,00000	-78,00000	
14		03:00'00"	3,00000	78:15'00"	78,25000	-78,25000	
15		06:30'00"	6,50000	78:30'00"	78,50000	-78,50000	
16		06:00'00"	6,00000	78:30'00"	78,50000	-78,50000	
17		05:30'00"	5,50000	78:30'00"	78,50000	-78,50000	
18		04:30'00"	4,50000	78:30'00"	78,50000	-78,50000	
19		04:00'00"	4,00000	78:30'00"	78,50000	-78,50000	
20		03:30'00"	3,50000	78:30'00"	78,50000	-78,50000	
21		03:00'00"	3,00000	78:30'00"	78,50000	-78,50000	
22		06:00'00"	6,00000	79:00'00"	79,00000	-79,00000	
23		05:30'00"	5,50000	79:00'00"	79,00000	-79,00000	
24		05:00'00"	5,00000	79:00'00"	79,00000	-79,00000	
25		04:00'00"	4,00000	79:00'00"	79,00000	-79,00000	
26		03:00'00"	3,00000	79:00'00"	79,00000	-79,00000	
27		02:30'00"	2,50000	79:00'00"	79,00000	-79,00000	
28		02:00'00"	2,00000	79:00'00"	79,00000	-79,00000	
29		04:30'00"	4,50000	79:30'00"	79,50000	-79,50000	
30		04:00'00"	4,00000	79:30'00"	79,50000	-79,50000	
31		03:30'00"	3,50000	79:30'00"	79,50000	-79,50000	
32		03:00'00"	3,00000	79:30'00"	79,50000	-79,50000	
33		02:29'00"	2,48223	79:29'00"	79,48223	-79,48223	
34		02:00'00"	2,00000	79:30'00"	79,50000	-79,50000	
35		01:30'00"	1,50000	79:30'00"	79,50000	-79,50000	
36		05:00'00"	5,00000	80:00'00"	80,00000	-80,00000	
37		04:00'00"	4,00000	80:00'00"	80,00000	-80,00000	
38		03:00'00"	3,00000	80:00'00"	80,00000	-80,00000	
39		02:00'00"	2,00000	80:00'00"	80,00000	-80,00000	
40		04:30'00"	4,50000	80:30'00"	80,50000	-80,50000	
41		04:00'00"	4,00000	80:30'00"	80,50000	-80,50000	
42		03:30'00"	3,50000	80:30'00"	80,50000	-80,50000	
43		03:00'00"	3,00000	80:30'00"	80,50000	-80,50000	
44		02:30'00"	2,50000	80:30'00"	80,50000	-80,50000	
45		02:00'00"	2,00000	80:30'00"	80,50000	-80,50000	
46		01:30'00"	1,50000	80:30'00"	80,50000	-80,50000	
47		04:00'00"	4,00000	81:00'00"	81,00000	-81,00000	
48		03:00'00"	3,00000	81:00'00"	81,00000	-81,00000	
49		02:00'00"	2,00000	81:00'00"	81,00000	-81,00000	
50		03:30'00"	3,50000	81:30'00"	81,50000	-81,50000	
51		02:30'00"	2,50000	81:30'00"	81,50000	-81,50000	
52		02:00'00"	2,00000	81:30'00"	81,50000	-81,50000	
53		01:30'00"	1,50000	81:30'00"	81,50000	-81,50000	
54		04:00'00"	4,00000	82:00'00"	82,00000	-82,00000	
55		03:00'00"	3,00000	82:00'00"	82,00000	-82,00000	
56							
57			1,50000			-82,00000	
58			6,50000			-70,00000	

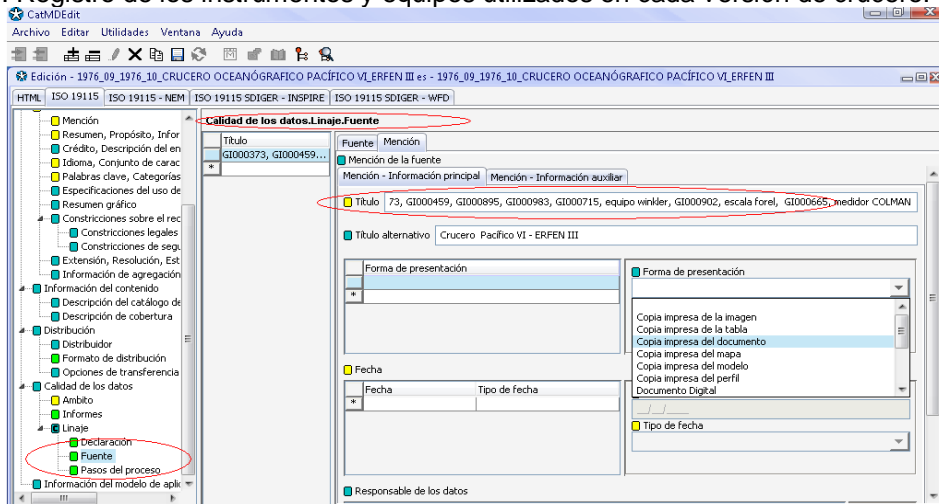
En la etapa de control de calidad de los metadatos realizo una verificación por parte del editor de los metadatos y un experto en el área de Sistemas de Información Geográfica (SIG) de la consistencia de la grilla de muestreo con la plataforma oceánica (Figura 65). Igualmente la meta-información fue objeto de un proceso de revisión por parte de un experto en el área de investigación respectiva con el fin de lograr una verificación y evaluación de los metadatos y de esta forma garantizar su confiabilidad.

Figura 65. Edición de los campos de tipificación de la calidad de los datos.



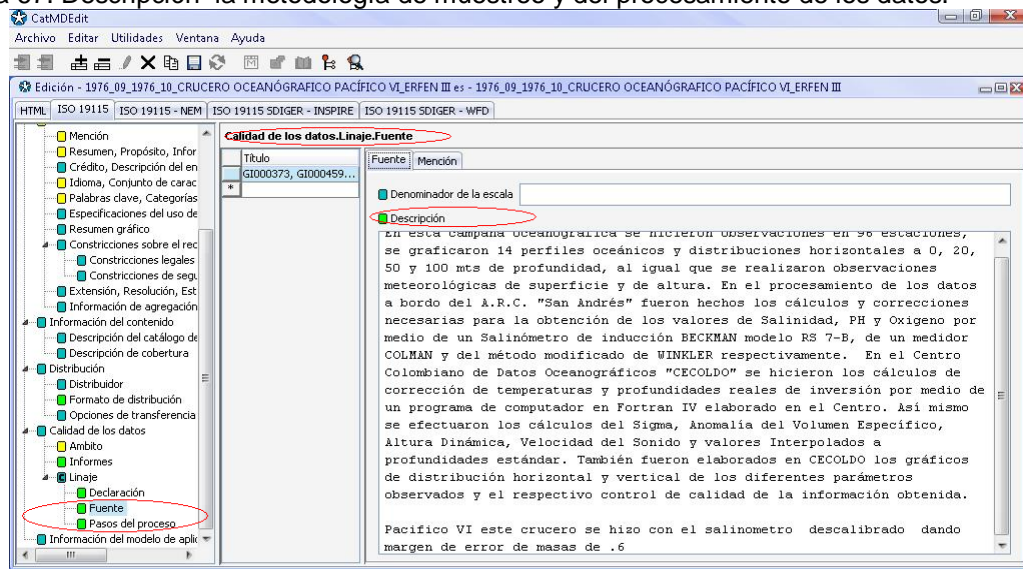
Los equipos e instrumentos utilizados para la producción del conjunto de datos, se registraron a partir de una lista controlada de tesaurus (Figura 66).

Figura 66. Registro de los instrumentos y equipos utilizados en cada versión de crucero.



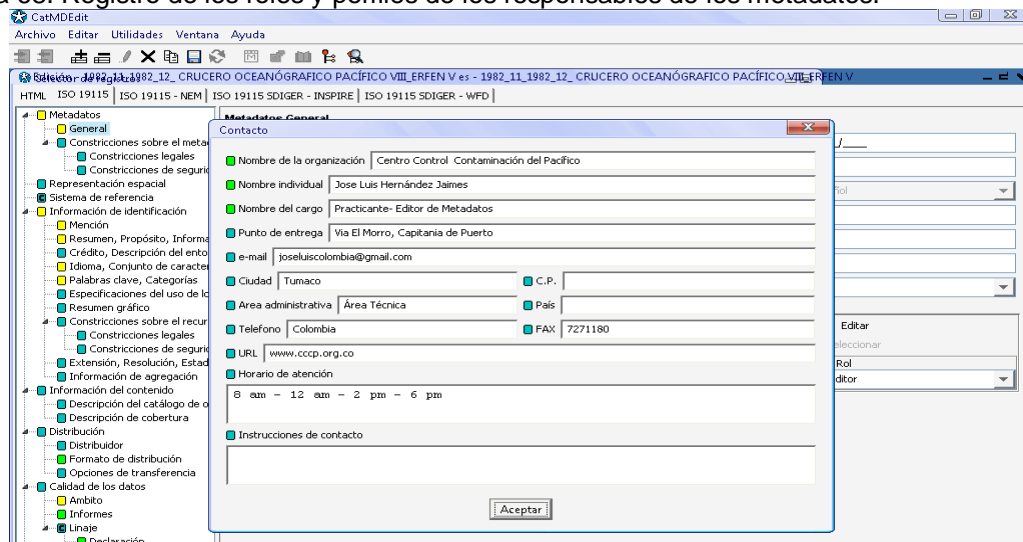
La información sobre eventos o fuentes usados en la creación del conjunto de datos. Se describió en el componente de la fuente de los metadatos, esta descripción incluyo por ejemplo: las metodologías utilizadas, el tipo y número de estaciones, ciclos de muestras, contratiempos, entre otros aspectos (Figura 67).

Figura 67. Descripción la metodología de muestreo y del procesamiento de los datos.



En el editor se registraron los perfiles sobre el contacto responsable del conjunto de datos y la persona que organizó y edito los metadatos (nombre, organización, fecha, dirección electrónica) (Figura 68).

Figura 68. Registro de los roles y perfiles de los responsables de los metadatos.



En CatMDEdit los metadatos fueron exportados a dos clases de extensiones de formato, en HTML- HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcas de Hipertexto) y en XML-Extensible Markup Language (Lenguaje de Marcas

6.2 IDENTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA GENERADA DESDE 1970 A 2004 EN EL PACÍFICO COLOMBIANO.

Para mediados de la década del noventa, las publicaciones científicas de la región sólo llegaban al 1% de las publicaciones científicas anuales mundiales, y los investigadores marinos, sólo publicaban menos del 0.1% de las publicaciones científicas de América Latina³³⁹. Uno de los factores para este bajo índice era porque muchas de las investigaciones se registraban como "literatura gris". Las ciencias del mar en Colombia, y específicamente la disciplina de la oceanografía en este país para finales de siglo pasado tenían el inconveniente de no difundir los procesos y resultados de sus trabajos científicos en publicaciones seriadas o permanentes a nivel nacional o internacional.

En el panorama del Pacífico colombiano, la producción científica generada a partir de los cruceros Pacífico-ERFEN coordinados por la Autoridad Marítima es considerable, pero en gran medida ha sido difundida en publicaciones de carácter ocasional. También la amplia producción ha sido por parte de tesis de grado e informes técnicos y científicos que han divulgado los resultados de las investigaciones marinas. Las diferentes universidades que participaron en los cruceros Pacífico conservan actualmente en sus bibliotecas y centros de documentación estas tesis de grado. Actualmente en las bibliotecas del CIOH y en el CCCP se nota la ausencia de varias de las tesis u documentos de investigación desarrollados no solo por los estudiantes sino también por los distintos miembros de instituciones que participaron en las campañas oceanográficas en la Cuenca del Pacífico Colombiano.

En la década de los noventa emerge un importante interés por presentar de forma sistemática los resultados de investigaciones marinas que tomaron los datos a bordo de los buques de la Armada en el Pacífico en los decenios pasados, esto

³³⁹ Colciencias, 1996. Op, Cit.

se ha publicado con cierto "rigor científico" en revistas u boletines científicos nacionales e internacionales, dichas revistas contaban con sus respectivo arbitraje e indexación, con una significativa circulación y acceso.

Por más de dos décadas las investigaciones han sido publicadas en los boletines y revistas seriadas de los institutos y centros de investigación no solo en Colombia, sino en el exterior. En la última década, se estima que existe un promedio de una revista o boletín, editado por cada instituto de investigación científica marina en el país, en estas publicaciones se encuentran los resultados de las investigaciones en el Pacífico colombiano que cuentan dentro de su fuente de información y metodológica, la participación y muestreo en los cruceros oceanográficos de DIMAR.

Es importante señalar que debido a una práctica de "créditos por publicación científica", varios investigadores científicos marinos desde el ámbito de la academia, han preferido publicar sus artículos científicos en revistas extranjeras de cierto prestigio. Igualmente es de vital importancia relacionar como en algunos casos los documentos de producción científica no señalan en el título, en las palabras clave, en el resumen o en la metodología la forma específica como obtuvieron los datos oceanográficos, de esta forma se dificulta la verificación y corroboración de la producción científica generada a partir de los conjuntos datos obtenidos en los cruceros Pacífico y ERFEN de 1970 a 2004.

La identificación de la producción científica que se presenta a continuación se sustenta en la revisión documental digital e impresa; de este modo se consultaron toda la colección de tesis en el CCCP, en las Bibliotecas de la Universidad del Valle, de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, de la Universidad Nacional y de otras instituciones. Se indago en la totalidad de los boletines científicos del CCCP y el CIOH, así como otras revistas científicas de carácter nacional e internacional (Tablas 9-17).

Tabla 8. Producción técnico-científica a partir de los Cruceros Pacífico (1975-1978).

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
	Informe Técnico de Crucero	Armada Nacional de Colombia - Dirección General Marítima y Portuaria. 1975. Informe de Datos Oceanográficos Crucero Pacífico IV. Primera Edición. Bogotá. División de Oceanografía (DIVOC).	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe Técnico de Crucero	Dirección General Marítima y Portuaria; Centro Colombiano de Datos Oceanográficos-CECOLDO. Crucero Pacífico IV - AREA 1. NO.5. BOGOTA: DIMAR,1981, P.P.5-98	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá.
	Informe Científico	Castillo, F. 1983. Fitoplancton del Pacífico colombiano como indicadores de masas de agua. ERFEN I Fase II.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Crucero Pacífico IV – ERFEN I Enero - Febrero 1975	Tesis de Grado	Andrade Amaya, Carlos Alberto. 1989. Condiciones de Movimiento Geostropico del Pacifico Colombiano Basado en Datos Oceanográficos Obtenidos por la ARC. Pacifico IV, V, VI, VIII, y IX. Tesis Oceanógrafo Físico.	Biblioteca ENAP, Cartagena.
	Tesis de Grado	Jacques Bernard Cabrera Covarel. 1981. Estandarización del Método para Análisis de Masas de Agua Aplicación Crucero Oceanográfico Pacifico IV. Tesis de Grado, Oceanógrafo Físico.	Biblioteca ENAP, Cartagena.
	Tesis de Grado	Calderón Sáenz, Eduardo. 1979. Contribución al conocimiento del Fitoplancton nerítico de Tumaco y alrededores. (Tesis de Grado), Universidad Jorge Tadeo Lozano.	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
	Tesis de Grado	Monroy Marulanda, Jorge Humberto. Grupos Zooplanctonicos del Pacifico colombiano con variables oceanográficas. (Tesis de Grado Biólogo Marino), Universidad Jorge Tadeo Lozano.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Crucero Pacífico V- ERFEN II Abril - Mayo de 1976	Informe Técnico de Crucero	Dirección General Marítima y Portuaria; Centro Colombiano de Datos Oceanográficos-CECOLDO. Crucero Pacífico V – ERFEN II. BOGOTA: DIMAR,1983, VOL.7 MARZO,1983	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá.

	Artículo Científico	Monsalve B, y R. Parra, 1982. Biomasa y composición del zooplancton y su relación con algunas propiedades físico-químicas del Pacífico Colombiano. Boletín Científico CIOH (No. 4) 15-37 P.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
	Tesis de Grado	Andrade Amaya, Carlos Alberto. Condiciones de Movimiento Geostropico del Pacifico Colombiano Basado en Datos Oceanográficos Obtenidos por la ARC. Pacifico IV, V, VI, VIII, y IX.	Biblioteca ENAP, Cartagena.
	Informe Científico	Zapata, Sergio Iván. Contribución al estudio de los parámetros químicos del Pacifico Colombiano. Crucero Pacifico V-VI (Abril-Mayo-Septiembre-Octubre, 1976).	
	Artículo Científico	Castillo F. 1982. Fitoplancton del Pacífico colombiano como indicador de masas de agua. Boletín ERFEN 2: 7-12.	
	Artículo Científico	Parra, Ricardo. Resultados oceanográficos del Pacífico colombiano durante el año de 1976. Boletín Científico CIOH, (No. 1), ISSN 0120-0542, p.p. 9 -20, julio de 1977.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Crucero Pacífico VI – ERFEN III Septiembre - Octubre de 1976	Informe Técnico de Crucero	Centro Colombiano de Datos Oceanográficos-CECOLDO. Crucero Pacífico VI NO.8. BOGOTA: DIMAR,1984, P.P. 5-145Dirección General Marítima y Portuaria; Centro	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Artículo Científico	Monsalve B, y R. Parra, 1982. Biomasa y composición del zooplancton y su relación con algunas propiedades físico-químicas del Pacífico Colombiano. Boletín Científico CIOH (No. 4) 15-37 P.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
	Tesis de Grado	Andrade Amaya, Carlos Alberto. Condiciones de Movimiento Geostropico del Pacifico Colombiano Basado en Datos Oceanográficos Obtenidos por la ARC. Pacifico IV, V, VI, VIII, y IX.	Biblioteca ENAP, Cartagena.
	Informe Científico	Zapata, Sergio Iván. Contribución al estudio de los parámetros químicos del Pacifico Colombiano. Crucero Pacifico V-VI (Abril-Mayo-Septiembre-Octubre, 1976).	
	Tesis de Grado	Rey, Ivan.1977, Contribución al conocimiento de los crustáceos bentónicos del Pacifico colombiano	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá.

	Artículo Científico	(Stomatopodo-Decapoda) (Tesis de Grado Biólogo Marino), Universidad Jorge Tadeo Lozano.84, [27] h.	Universidad Jorge Tadeo Lozano.
		Parra, Ricardo. 1977. Resultados oceanográficos del Pacífico colombiano durante el año de 1976. Boletín Científico CIOH, (No. 1), p.p. 9 -20.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Crucero Pacífico VII	Informe Técnico de Crucero	Dirección General Marítima y Portuaria; Centro Colombiano de Datos Oceanográficos-CECOLDO. Crucero Pacífico VII NO.9. BOGOTA: DIMAR,1984, P.P. 5-160. Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá.
	Tesis de Grado	Corchuelo Moreno, María Consuelo. 1983. Contribución al Conocimiento del Fitoplancton y algunos tintinidos del Pacífico colombiano. Tesis (Biólogo Marino), 186 P. Facultad de Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá.	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
	Informe de Crucero	Centro Colombiano de Datos Oceanográficos -Dirección General Marítima y Portuaria - Armada Nacional de Colombia.1984. Formato de Datos Físicos y Químicos para Estaciones Oceanográficas. Crucero Oceanográfica ERFEN IV. Primera Edición. Bogotá.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe Científico	Castillo F. 1984. Fitoplancton del Pacífico colombiano como indicador de masas de agua (ERFEN IV). Biología Pesquera 13: 67-70. Informe científico.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá.
ERFEN IV	Informe	Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas-Dirección General Marítima y Portuaria - Armada Nacional de Colombia. 1983. Informe Proyecto ERFEN. Primera Edición. Cartagena.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Artículo Científico	Monsalve B, y R. Parra, 1982. Biomasa y composición del zooplancton y su relación con algunas propiedades físico-químicas del Pacífico Colombiano. Boletín Científico CIOH (No. 4) 15-37 P.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
	Tesis de Grado	Corchuelo M & G Moreno, 1983. Contribución al Conocimiento del Fitoplancton y algunos tintinidos del Pacífico colombiano. Tesis (Biólogo Marino), 186 P. Facultad de Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá.	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
	Artículo Científico	Castillo F. 1984. Fitoplancton del Pacífico colombiano como indicador de masas de agua (ERFEN IV). Biología Pesquera 13: 67-70.	

Tabla 9. Producción técnico-científica a partir del Cruceros Pacífico V, ERFEN VIII (1982)

	Informe Científico	Castillo, F. Fitoplancton del Pacífico colombiano como indicadores de masas de agua. ERFEN V Fase II. .	Biblioteca CIOH, Cartagena.
	Tesis de Grado	Constain, L. y Delgado, L. 1985. Dinoflagelados del Pacífico colombiano como indicadores del fenómeno El Niño, Crucero Pacífico VIII ERFEN V. Nov-Dic/82. Tesis (Biólogo Marino), 44 p. Facultad de Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Cartagena.	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
	Tesis de Grado	López, Raúl. Descripción y abundancia de ictioplancton entre 0-10 mts de profundidad en el Pacífico colombiano. (Tesis de grado Biólogo Marino). Facultad de Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Crucero Pacífico VIII- ERFEN V Noviembre - Diciembre de 1982	Tesis de Grado	Rueda, Catalina y Caraballo, Pedro. Composición, distribución y abundancia del ictioneuston en el Pacífico colombiano durante el crucero Pacífico VIII. (Tesis de Grado Biólogo Marino). Facultad de Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano.	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
	Informe Científico	Niño, Luisa M. Anotaciones sobre la distribución del zooplancton superficial y subsuperficial en el Pacífico colombiano en el Pacífico colombiano crucero Pacífico VIII ERFEN V.	Biblioteca DIMAR, Bogotá
	Tesis de Grado	Burítica, Janner y Castro, Rocío. 1982. Composición del Zooplancton superficial (grandes grupos) del pacífico colombiano y su relación con los parámetros oceanográficos. (Tesis Biólogo Marino). Facultad de Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Tesis de Grado	Delgado F & L Leyton. 1985. Cuantificación del fitoplancton del Pacífico colombiano mediante clorofilas y su relación con algunos parámetros oceanográficos durante noviembre y diciembre/82. Tesis (Biólogos Marinos) Facultad de Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, 49	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Tesis de Grado	Collazos, Javier. 1984. Contribución al estudio de los compuestos nitrogenados inorgánicos del pacifico colombiano crucero pacifico VIII. (Tesis Biólogo Marino). Facultad de Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano.	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
Tesis de Grado	ANDRADE C. 1986. Estudio geostrofico del Pacífico colombiano durante los cruceros pacifico años 1982-1985. Tesis de Grado, Facultad de Oceanografía Física. Escuela Naval de Cadetes: 87 pp.	Biblioteca ENAP, Cartagena.
Informe	CIOH, 1984. Evaluación Actividades en Oceanografía sobre el Estudio del Fenómeno El Niño-ERFEN por la Armada Nacional hasta 1984.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Informe científico	Correal Fonseca, Jesús E. 1983. Análisis de Muestras Pacifico VIII-ERFEN V. Informe Técnico.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Informe científico	Delgado F & L Leyton. 1983. Estimación del Fitoplancton por clorofilas en el Pacífico colombiano durante los cruceros pacifico VIII ERFEN V.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Informe científico	López, R. y Velasco E. 1983. Estudio preliminar del ictioplancton superficial del pacifico colombiano. Rueda, Catalina y Caraballo, Pedro.1984. Informe.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Informe científico	Composición, Distribución y Abundancia del Ictioplancton Neuston en el Pacífico colombiano.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Informe de Crucero	CIOH, 1983. Reporte Oceanográfico área de Tumaco. ARC MALPELO, 35 PP.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Informe Científico	Castillo, F. Fitoplancton del Pacífico colombiano como indicadores de masas de agua. ERFEN V Fase II. (Informe Científico).	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Informe Científico	Collazos, J. 1985. Contribución al estudio de los compuestos nitrogenados inorgánicos en el área ERFEN.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Informe Científico	Delgado, F y Leyton, F. 1985. Estudio de la productividad primaria en el área del ERFEN.	Biblioteca CIOH, Cartagena.

Informe Científico	Correal Fonseca, Jesús E. 1983. Análisis de Muestras Pacífico VIII-ERFEN V. Informe Técnico.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Informe Científico	Delgado F & L Leyton. 1983. Estimación del Fitoplancton por clorofilas en el Pacífico colombiano durante los cruceros pacífico VIII ERFEN V.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Informe	ARMADA NACIONAL, 1984. Evaluación Actividades en Oceanografía sobre el Estado del Fenómeno El Niño 'ERFEN' por la Armada Nacional. p.p. 28.	Biblioteca CIOH, Cartagena.

Tabla 10 Producción técnico-científica a partir de los Cruceros Pacífico (1986-1988)

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Crucero Pacífico IX – ERFEN VI Mayo - Junio de 1986	Informe de Crucero	Centro Colombiano de Datos Oceanográficos. Dirección General Marítima y Portuaria - Armada Nacional de Colombia.1992. Crucero Pacífico IX-ERFEN VI. Primera Edición. Bogotá. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. 1986. Crucero Pacifico IX-ERFEN VI. Folleto Informativo e Instrucción de Coordinación. Primera Edición. Cartagena.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe de Crucero	TN. Marco Antonio Gómez y Dr. Gabriel Meidinger. 1986. Crucero Pacifico IX - ERFEN VI. Folleto Informativo e Instructivo de Coordinación. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH).	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Tesis de Grado	Meidinger, P. 1991. Nature et origine des depots sedimentaires sur une plate-forme de marge active: La bordure Pacifique des Andes colombiennes dans les regions du Nariño et du Cauca. Tesis de Doctorado ante la Universidad de Bordeaux. 173 p.	Bibliothèque, BU SCIENCES ET TECHNIQUES. Université de Bordeaux.
	Ponencia	Villegas Bolaños, Nancy Liliana. Estudio del Movimiento Vertical de las Aguas en la Región Este de la Cuenca del Pacifico Colombiano. EN: Presentaciones X Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar. Bogotá, 1996.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá.
	Informe Científico	Arboleda, E. 1988. Los quetognatos de la parte norte del Pacífico colombiano (Cabo Marzo- Buenaventura) durante el crucero Pacífico IX-ERFEN VI, CIOH. Cartagena, 31 pp.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá.
	Informe Científico	Arboleda, Alberto. Distribución del Zooplancton en el Pacífico colombiano. Informe científico.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
	Informe Científico	Informe científico de Fitoplancton y clorofilas. Universidad del Valle	
	Artículo Científico	Molina, Amparo. Bulletin De L' Institut De Geologie Du Bassin D' Aquitaine. Francia. ISSN 0524-0832	
	Informe Científico	Andrade Amaya, Carlos y Arboleda, Alberto. 1986. Temperatura y Salinidad en el Pacifico Colombiano durante Enero-Febrero y Junio de 1986. p.p. 29.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
	Informe Científico	Arboleda, Alberto. Distribución del Zooplancton en el Pacifico colombiano. (Informe Científico).	Biblioteca CIOH, Cartagena.

Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Tesis de Grado	Vergara, L.E., L.C. Marín, 1988. Estudio sedimentológico de algunas muestras litorales recuperadas en la plataforma continental del Pacífico colombiano. Trabajo de grado de la Univ.Nal. de Colombia. Secc. Medellín, Facultad de Ciencias, 206 p.	Biblioteca Universidad Nacional, Medellín.
Informe de Crucero	Crucero Pacífico X, ERFEN VII - Informe de Actividades Realizadas en el Crucero Pacífico X, ERFEN VII.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Trabajo de Grado	Mendoza Mazzeo, Luis Álvaro y Vanegas Silva, Luis.1988. Estudio de las Condiciones Oceanográficas del Pacífico Colombiano durante 1987. "Tesis Oceanógrafo Físico. Escuela Naval "Almirante Padilla". Colombia.	Biblioteca ENAP, Cartagena.
Artículo Científico	Molina, Amparo. y Mirmand, Marc Luis. 1992. Estudio sedimentológico de la plataforma continental norpacífica colombiana (Bahía de Buenaventura - frontera con Panamá) Boletín Científico CIOH No. 10, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, Colombia, pp. 27-36, mayo de 1992.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Artículo Científico	Carrera, J., N. Silva, T. Rivera & M. Flores, 1989.Condiciones Oceanográficas en el Pacífico Sudeste durante 1987 -1988.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Artículo Científico	Molina, Amparo.1989. Estudio sedimentológico, plataforma continental Norpacífica Colombiana (bahía de Buenaventura-frontera con Panamá), durante el crucero geológico Pacífico X-EERFEN VIII. La Tadeo. -- no. 22 (1989). -- p.32-35.	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
Ponencia	Molina A. y L. Miranda, 1988. Estudio sedimentológico de la plataforma continental Norpacífica colombiana (Bahía de Buenaventura - frontera con Panamá), durante el crucero geológico Pacífico X - ERFEN VII. En: Memorias del VI Seminario Nacional de Ciencias del Mar. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá
Informe Técnico	Castillo, Federico. 1987 Informe Crucero Oceanográfico Pacífico X-ERFEN VII y Sedimentológico plataforma. Primera edición. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. Cartagena	Biblioteca CCCP, Tumaco.

Informe de Crucero	Cañas Cervantes, Hugo de Jesús. 1987. Informe de Actividades Realizadas En El Crucero "Pacífico X, ERFEN VII". Primera edición Instituto Nacional de Investigaciones Geológico Mineras. Cartagena.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Informe de Crucero	CIOH, Datos Oceanográficos (Método de muestreo: CTDO). Crucero Pacífico X - ERFEN VII. Abril de 1987.	Biblioteca CCCP, Tumaco.

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Crucero Pacífico XI- ERFEN VIII Octubre- Noviembre 1987	Artículo Científico	CC. Edgar Cabrera Luna. 1992. Estudio del comportamiento de la capa de mezcla en un área del Pacífico colombiano y su comparación con un modelo unidimensional Boletín Científico CIOH, No. 12, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, Colombia, pp. 3-12, septiembre 1992.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
	Trabajo de Grado	Mendoza Mazzeo, Luis Álvaro y Vanegas Silva, Luis.1988. Estudio de las Condiciones Oceanográficas del Pacífico Colombiano durante 1987. "Tesis Oceanógrafo Físico. Escuela Naval "Almirante Padilla". Colombia.	Biblioteca ENAP, Cartagena.
	Tesis de Grado	Montagut C & M Castillo. 1989. Distribución de los dinoflagelados durante los monitoreos del programa «ERFEN» en el Pacífico colombiano. Crucero Pacífico XI ERFEN VIII (Nov/87). Crucero Pacífico XII ERFEN IX (marzo/88). Tesis (Biólogo Marino) Facultad de Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Cartagena, 186 p..	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
	Tesis de Grado	Oviedo D. 1989. Distribución y abundancia de las diatomeas del Pacífico colombiano durante los cruceros Pacifico XI -XII ERFEN VIII y IX. Tesis (Biólogo) Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Javeriana, Bogotá 145 p.	Biblioteca Universidad Javeriana, Bogotá.
	Artículo Científico	Carrera, J., N. Silva, T. Rivera & M. Flores, 1989. Condiciones Oceanográficas en el Pacífico Sudeste	Biblioteca CIOH, Cartagena.

		durante 1987 -1988. Boletín ERFEN. p. 3-21.	
	Informe Científico	Castillo, F. y Oviedo, O. 1987. Distribución Sistemática de las DIATOMEAS del Pacífico Colombiano, durante los cruceros ERFEN VIII-IX, Noviembre de 1987. 32 p.p.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
	Informe Científico	Castillo, F. Montagut, C; Castillo, Manuel. Informe Parcial Dinoflagelados del Pacífico colombiano como Aporte al Fenómeno del Niño Crucero ERFEN VIII-IX. p 73.	Biblioteca CIOH, Cartagena
Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Crucero Pacífico XII- ERFEN IX Marzo-Abril 1988	Ponencia	Aguilera, J. y F. Castillo. 1988. Condiciones Oceanográficas del Pacífico Colombiano durante Marzo-Abril/88. Crucero ERFEN IX. Memoria IV Seminario Nacional Ciencias y Tecnologías del Mar. C.C.O.	Biblioteca DIMAR, Bogotá
	Informe Científico	Aguilera, J. y F. Castillo. 1988. Las Condiciones Oceanográficas del Pacífico Colombiano durante Marzo-Abril de 1988 Crucero ERFEN IX. CIOH 1988.	Biblioteca CIOH, Cartagena
	Informe Científico	Castillo, Francisco; Parra, William; Garay, Jesús. Análisis de parámetros físico-químicos del pacífico colombiano como aporte al estudio del fenómeno el niño crucero pacífico XII-ERFEN IX. Cartagena: CIOH, 1988, abril, 1988.	Biblioteca CCCP, Tumaco
	Tesis de Grado	Oviedo D. 1989. Distribución y abundancia de las diatomeas del Pacífico colombiano durante los cruceros Pacífico XI -XII ERFEN VIII y IX. Tesis (Biólogo) Facultad de Ciencias Básicas, U. Javeriana, Bogotá 145 p..	Biblioteca Universidad Javeriana, Bogotá.
	Tesis de Grado	Montagut C & M Castillo. 1989. Distribución de los dinoflagelados durante los monitoreos del programa «ERFEN» en el Pacífico colombiano. Crucero Pacífico XI ERFEN VIII (Nov/87). Crucero Pacífico XII ERFEN IX (marzo/88). Tesis (Biólogo Marino) Facultad de Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Cartagena, 186 p..	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Artículo Científico	CC. Edgar Cabrera Luna. 1992. Estudio del comportamiento de la capa de mezcla en un área del Pacífico colombiano y su comparación con un modelo numérico unidimensional Boletín Científico CIOH, No. 12, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, Colombia, pp. 3-12, septiembre 1992.	Biblioteca CIOH, Cartagena
Artículo Científico	Carrera, J., N. Silva, T. Rivera & M. Flores, 1989. Condiciones Oceanográficas en el Pacífico Sudeste durante 1987 -1988. Boletín ERFEN. p. 3-21.	Biblioteca CIOH, Cartagena
Ponencia	Villegas B., Nancy Liliana. Estudio del Movimiento Vertical de las Aguas en la Región Este de la Cuenca del Pacífico Colombiano. EN: Presentaciones X Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar. Bogotá, 1996.	Biblioteca DIMAR, Bogotá
Informe Científico	Castillo, F. Informe Final Pacífico XII ERFEN IX. p.p 112.	Biblioteca DIMAR, Bogotá
Informe Científico	Castillo, F.; Montagut, C. y Castillo, M. Avances Estudio Fitoplancton Marino (Dinoflagelados) como Parte del componente ERFEN. pp. 18.	Biblioteca CIOH, Cartagena
Informe Científico	Castillo, F.; Montagut, C. y Castillo, M. Dinoflagelados del Pacífico Colombiano como aporte al estudio del Fenómeno El Niño ERFEN VIII-IX, Noviembre/87- Marz-Abr/88. p.p.49.	Biblioteca CIOH, Cartagena
Informe Científico	Parra Rodríguez, William Fernando. 1991. Análisis de las condiciones fisicoquímicas del pacífico colombiano como un aporte al estudio del fenómeno EL NINO (ERFEN). Crucero Pacífico XII-ERFEN IX Marzo-Abril 1988. Bogotá: UJTL, 1991. 53, [30] h	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
Tesis de Grado	Cabrera Luna, Edgar. 1990. Desarrollo de un modelo numérico unidimensional para simular el comportamiento de la capa de mezcla. Tesis (Oceanógrafo Físico) Escuela Naval Almirante Padilla. Facultad de Oceanografía, 1990.	Biblioteca ENAP, Cartagena.
Informe de Crucero	Castillo, Francisco. Informe Final Crucero Oceanográfico Pacífico XII-ERFEN IX. Cartagena: CIOH, 1988, Abril, 1988 P.P.1-11	Biblioteca CCCP, Tumaco

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Crucero Pacífico XIII- ERFEN X Noviembre de 1988	Tesis de Grado	Jiménez Suarez, Sergio Iván. 1991. Contribución al estudio de larvas y huevos de peces para la Costa Pacífica Colombiana. Crucero Pacífico XIII, ERFEN X, noviembre de 1988. 99 h. Tesis (Biólogo) -- Universidad del Valle. Facultad de Ciencias, 1991	Biblioteca CCCP, Tumaco
	Artículo Científico	Jiménez, S. I. & Arboleda, E. A. 1991. Distribución y abundancia de larvas y huevos de peces durante el crucero Pacífico XIII ERFEN X - Noviembre, 1988. Boletín Científico CCCP Artículo científico básico biológica. 33-49.	Biblioteca CCCP, Tumaco
	Informe Técnico	Herrera, J., 1989: " Informe de Comisión. Desarrollo del programa de Meteorología del Pacífico XIII-ERFEN X, HIMAT, Colombia.	
	Informe Técnico	Informe Técnico "Estudio Comportamiento de la Capa Mezcla en un área del Pacífico colombiano frente a Bahía Málaga, Nov 1988. TN ESP E. Cabrera Luna.	Biblioteca CCCP, Tumaco
	Tesis de Grado	Cantera Kintz, Jaime Ricardo (Director), Ardila B., Claudia Leonor (Investigador/a), Ocampo A., Patricia (Investigador/a), Rodríguez P., Francisco (Asesor de contenido). Contribución al conocimiento de los moluscos bentónicos del pacífico colombiano - Crucero pacífico XIII - ERFEN X, noviembre 1988. Colombia : U. del Valle, Departamento de Biología, 1989.	Biblioteca Universidad del Valle, Cali.
Informe de Crucero	CIOH, 1988. Datos Oceanográficos (Método de muestreo: CTDO). Crucero Pacífico XIII. Noviembre de 1987. p.p. 63.	Biblioteca CCCP, Tumaco	

Tabla 11. Producción técnico-científica a partir de los Cruceros Pacífico (1989-1992)

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Crucero Pacífico XIV – ERFEN XI Marzo- Abril de 1989	Informe de Crucero	CIOH. L. Mendoza y Francisco A. Castillo. 1989. Tabulación Datos Oceanográficos y Graficación Vertical de la Temperatura-Salinidad y Oxígeno Durante Marzo de 1989. (Anexo A: Fase Cabo Marzo - Buenaventura). Crucero Pacífico XIV - ERFEN XI.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Artículo Científico	Millán Gutiérrez, Enrique; Bejarano Marín, Jesús. 1994. Pacífico colombiano, condiciones termohalinas y estandarización de la curva T-S. Boletín Científico CIOH No. 15, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, Colombia, pp. 39-66, septiembre de 1994.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
	Tesis de Grado	Millán Gutiérrez, Enrique; Bejarano Marín, Jesus.1991. Condiciones oceanográficas del pacifico colombiano durante el año de 1989. Tesis (Oceanógrafo Físico) Escuela Naval Almirante Padilla. Facultad de Oceanografía Física, 1991.	Biblioteca ENAP, Cartagena.
	Informe Científico	Castillo, Francisco. Descripción Preliminar de la Temperatura Salinidad Y Oxígeno Durante Marzo Abril de 1989 en el Pacífico Colombiano. Cartagena: CIOH, 1989.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá.
	Informe de Crucero	Castillo, F. 1989. Crucero Pacífico XIV ERFEN IX Monitoreo Condiciones Oceanográficas ERFEN/TOGA/MALPELO Marzo/89 (Datos). pp.49.	Biblioteca CCCP, Tumaco
	Informe de Crucero	Castillo, F. 1989. Informe Pacífico XIV-ERFEN XI, MAR-ABR/89. pp. 75.	Biblioteca CCCP, Tumaco

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
	Tesis de Grado	Beltrán León, Beatriz Susana, 1992. Identificación y descripción de los tipos de huevos, larvas y post-larvas de engraulidos y clupeidos (Pisces, clupeiformes) en el Pacífico Colombiano. 134 h. Tesis (Biólogo - Biología Marina) -- Universidad del Valle Facultad de Ciencias, 1992.	Biblioteca, Universidad del Valle, Cali.
	Tesis de Grado	Zapata Padilla, Luis Alfonso. Contribución al conocimiento de la biología, hábitos alimenticios y crecimiento en la carduma <i>Cetengraulis mysticetus</i> (Gunther, 1866) en el Pacífico colombiano. 127 h. Tesis (Biólogo (Marino)) -- Universidad del Valle. Facultad de Ciencias, 1992	Biblioteca, Universidad del Valle, Cali.
Crucero Pacífico XV- TOGA-MALPELO ERFEN XII Agosto de 1989	Tesis de Grado	Millán Gutiérrez, Enrique; Bejarano Marín, Jesus.1991. Condiciones oceanográficas del pacífico colombiano durante el año de 1989. Tesis (Oceanógrafo Físico) Escuela Naval Almirante Padilla. Facultad de Oceanografía Física, 1991.	Biblioteca ENAP, Cartagena.
	Informe de Crucero	Castillo, Francisco. Informe Crucero Oceanográfico Pacífico XV ERFEN XII "20 AÑOS CCO". Cartagena: CIOH, Ago. 1989 p.p. 2-55.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Artículo Científico	Millán Gutiérrez, Enrique; Bejarano Marín, Jesús. 1994. Pacífico colombiano, condiciones termohalinas y estandarización de la curva T-S. Boletín Científico CIOH No. 15, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, Colombia, pp. 39-66, septiembre de 1994.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
	Tesis de Grado	Luna González, Gabriel. 1992. Determinación de Pigmentos Fotosintéticos como aproximación a la Producción Primaria En el Pacífico Colombiano XV-ERFEN XII. Agosto 1989. Tesis (Biólogo Marino) -- Universidad Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Biología, Cartagena, 1992.	Biblioteca CCCP
	Informe Científico	Aguilera, J.; Castillo, F. y Cabrera. E. 1989. Tabulación Datos Oceanográficos y Graficación Vertical de la Temperatura-Salinidad y Oxígeno Durante Agosto de 1989. (Anexo A: Buenaventura - Bahía Solano). Crucero Pacífico XV - ERFEN XII.	Biblioteca CCCP

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Crucero Pacífico XVI - ERFEN XIII TOGA-MALPELO Marzo - Abril 1990	Informe de Crucero	Castillo, F., Aguilera, J. y Bermúdez V. 1990. Informe parcial técnico Crucero oceanográfico Pacífico XVI - ERFEN XIII marzo - abril de 1990. CIOH-40. 11 p.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
	Informe de Crucero	Castillo, Francisco; Suzunaga, Jairo; Montealegre, Edgar; Bermúdez, Víctor. 1990. Informe del Crucero Oceanográfico Pacífico XVI-ERFEN XIII. CIOH.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá
	Informe de Crucero	Ministerio de Defensa Nacional. Armada Nacional. Dirección General Marítima y Portuaria. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH). Datos Oceanográficos (Método de Muestreo: Botellas). Crucero Pacífico XVI. Marzo - Abril de 1990.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Ponencia	Castillo, F. y Vizcaíno, Z. 1991. Temperatura Superficial del mar y su relación con algunas especies fitoplanctónicas del mar y su relación con algunas especies fitoplanctónicas durante marzo de 1990 en el Pacífico Colombiano (En prensa Memorias XVI Congreso C. Biológicas-Barranquilla Oct. 1990).	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá
	Ponencia	Villegas Bolaños, Nancy Liliana. Estudio del Movimiento Vertical de las Aguas en la Región Este de la Cuenca del Pacífico Colombiano. en: Presentaciones X Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar. Bogotá, 1996.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá
	Informe de Crucero	Informe parcial técnico del crucero Pacífico XVI, ERFEN XIII. Marzo-Abril, 1990.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe de Investigación	Lozano, Carlos. ; Gómez, José; Bejarano, Alberto; Gómez, Rito y Ochoa, Fernando. Capa de Mezcla del Pacífico durante las épocas húmeda y seca 1990. p.p. 40.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá
	Informe de Crucero	CIOH, 1990 Datos Oceanográficos (Método de Muestreo: Botellas). Crucero Pacífico XVI. Marzo - Abril de 1990. P.P.42.	Biblioteca CCCP, Tumaco.

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Pacífico XVII- ERFEN XIV TOGA- MALPELO "HENRY VON PRAHL" Septiembre- Octubre 1990	Artículo Científico	Pineda Devia Alex René. Condiciones Hidrológicas en la cuenca del Pacífico Colombiano. Boletín Científico CCCP No. 05:073-097, 1995.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Tesis de Grado	Vizcaíno Z. 1993. Fitoplancton del Pacífico colombiano como indicador biológico del Fenómeno de El Niño. Tesis (Biólogo) Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Cali 92 p..	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Tesis de Grado	Barbosa Domínguez, Clara Inés. 1994. Estudio de crustáceos asociados al coral Pocillopora capitata en la isla Malpelo, Pacífico Colombiano. 60h. Tesis (Biología Marina) - Universidad del Valle. Facultad de Ciencias.	Biblioteca, Universidad del Valle, Cali.
	Tesis de Grado	Collazos Otero, Alberto. 1992. Contribución al estudio del fitoplancton en la ensenada de Tumaco (Pacífico Colombiano). 80 h. Tesis (Biólogo Marino) -- Universidad del Valle. Facultad de Ciencias, 1992.	Biblioteca, Universidad del Valle, Cali.
	Ponencia	Escobar Cabrera, Julio Cesar y Barbosa, Clara Inés. 1992. "Diversidad de especies de decápodos asociados al coral Pocillopora capitata Verrill en la isla Malpelo, Pacífico colombiano" En: Colombia. 1992. Evento: Congreso Centroamericano y del Caribe de Ciencias del Mar y VIII Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar Ponencia:	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá
	Artículo Científico	Escobar J, F Castillo & C Barbosa. 1993. Estudio preliminar del fitoplancton y la estructura de la comunidad coralina de la Isla Malpelo en el Pacífico colombiano durante el Crucero Henry Von Prhal. Boletín Científico del CIOH 14: 117-125.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
	Artículo Científico	Vizcaíno, Z. y Castillo, F. 1991. El Plancton superficial durante septiembre-octubre/90 en el perfil Buenaventura-Isla Malpelo (Colombia) durante el crucero Henry Von Prahl	Biblioteca, Universidad del Valle, Cali.

		ERFEN XIV. Revista de Investigaciones Marinas"; Chile: Univ. Católica de Valparaíso.	
	Informe Científico	Castillo, Francisco; Aguilera, Jairo; Bermúdez, Víctor. 1990. Informe Parcial Científico Crucero Pacífico XVII-ERFEN XIV-TOGA COLOMBIA (HENRY VON PRAHL). CIOH. 24 paginas.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá
	Informe de Crucero	CIOH, 1990. Datos Oceanográficos (Método de Muestreo: Botellas). Crucero Pacífico XVII. Marzo - Septiembre de 1990. p.p. 34.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe Científico	Castillo, F. et al. "Perfil científico del proyecto TOGA-Colombia y su extensión a Isla Malpelo". Octubre 29-Nov 2/90. CIOH, 12 páginas.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá
	Ponencia	Pineda Devia, Alex René. Presencia de la Corriente de Cromwell sobre el Pacífico Sur colombiano. En: Presentaciones X Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar. SENALMAR, Bogotá, 1996.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá
	Informe Científico	Vizcaino, Zenaida; Peña, E.; Pelaez, M.; Castillo, F. Observación del Plancton Superficial Durante Sep-Oct/1990. En el Perfil Buenaventura Malpelo (Colombiano) durante el crucero ERFEN XIV "Henry Von Prah". p.p. 22.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Pacífico XVIII-ERFEN XV TOGA - COLOMBIA Marzo - Abril 1991	Ponencia	Escobar Cabrera, Julio Cesar y Neira, Raúl. 1992. "Primer registro de un coral hermatípico (Pocillopora capitata Verrill, 1864) y su fauna asociada en el área de Bahía Málaga, Pacífico colombiano" En: Colombia. 1992. Evento: Congreso Centroamericano y del Caribe de Ciencias del Mar y VIII Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar Ponencia	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá
	Artículo Científico	Pineda Devia Alex René. Condiciones Hidrológicas en la cuenca del Pacífico Colombiano. Boletín Científico CCCP No. 05:073-097, 1995.	Biblioteca CCCP, Tumaco.

Informe Científico	Castillo, Francisco; Cabrera, Edgar; Urbano, Jorge. Condiciones Oceanográficas Presentes Durante El Crucero Oceanográfico Pacífico XVIII-ERFEN XV TOGA. Informe Parcial Científico componente oceanográfico. DIMAR-CIOH FASE III. CARTAGENA: CIOH, 1991, mar. abr. 1991 p.p. 91	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá
Artículo Científico	Castillo, Francisco A. y Vizcaíno, Zenaida. Los indicadores biológicos del fitoplancton y su relación con el fenómeno de El Niño 1991-92 en el Pacífico colombiano. Boletín Científico CIOH No. 12, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, Colombia, pp. 13-22, septiembre 1992.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Artículo Científico	Francisco A. Castillo. y Zenaida Vizcaíno Bravo. 1993. Observación del Fitoplancton del Pacífico Colombiano Durante 1991-1992, en Condiciones El NIÑO. Bull. Inst. fr. études andinos1993, 22 (1): 179-190.	

Informe de Crucero	Dirección General Marítima y Portuaria - DIMAR y Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH). Informe Científico Crucero Pacífico XVIII - ERFEN XV Toga-Colombia. Marzo - Abril 1991.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Tesis de Grado	Vizcaíno Z. 1993. Fitoplancton del Pacífico colombiano como indicador biológico del Fenómeno de El Niño. Tesis (Biólogo) Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Cali 92 p..	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Ponencia	Castillo, F. y Vizcaíno, Z. 1992. Principales Organismos fitoplanctonicos como indicadores del fenómeno el Niño en el Pacífico colombiano. Simposio Internacional Paleo ENSO Records, Lima p 27-37.	
Ponencia	Pineda Devia, Alex René. Presencia de la Corriente de Cromwell sobre el Pacífico Sur colombiano. En: Presentaciones X Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar. SENALMAR, Bogotá, 1996.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá

Artículo Científico	Castillo, F. y Osorio, D. 1993: Relación climatológica de la temperatura superficial del Pacífico colombiano sobre el fitoplancton marino durante el Niño 1991-1992. Boletín Científico CIOH. No.13 Cartagena, Bolívar. Colombia. p. 131 - 144.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Informe de Crucero	CIOH. 1996. Informe Científico Crucero Pacífico XVIII - ERFEN XV Toga-Colombia. Marzo - Abril 1991. p.p. 96.	Biblioteca CCCP, Tumaco.

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Crucero Pacífico XIX ERFEN XVI TOGA – COLOMBIA Septiembre - Octubre 1991	Artículo Científico	Pineda Devia Alex René. Condiciones Hidrológicas en la cuenca del Pacífico Colombiano. Boletín Científico CCCP No. 05:073-097, 1995.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe de Investigación	Francisco A. Castillo. Dirección General Marítima. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH). 1991. Segundo Informe Parcial: Monitoreo Condiciones Oceanográficas Componentes Oceanográfico Crucero Pacífico XIX - ERFEN XVI Toga - Malpelo. Octubre 1991.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Tesis de Grado	Vizcaíno Z. 1993. Fitoplancton del Pacífico colombiano como indicador biológico del Fenómeno de El Niño. Tesis (Biólogo) Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Cali 92 p..	Biblioteca CCCP, Tumaco
	Informe de Investigación	Castillo, F. y Parra, R. Informe Parcial: Condiciones Oceanográficas en el Pacífico Colombiano como apoyo al programa TOGA/COLOMBIA/ERFEN, componente oceanográfico Julio de 1993.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá
	Artículo Científico	Castillo, Francisco A. y Vizcaíno Bravo, Zenaida. 1993. Observación del Fitoplancton del Pacífico Colombiano Durante 1991-1992, en Condiciones El NIÑO. Bull. Inst. fr. études andinos 1993, 22 (1): 179-190.	

Informe	Cabrera Y Nañez, 1991. Reporte Oceanográfico de Condiciones Oceanográficas del Pacífico colombiano durante 1991. Crucero Pacífico XIX. Informe Técnico, 60. pp.	Biblioteca Bogotá	Marítima-DIMAR,
Informe de Investigación	Castillo; F. y Parra R. y Montealegre E. CIOH, 1993. Informe Final: Condiciones Oceanográficas en el Pacífico colombiano como Apoyo al Programa Toga-Colombia - ERFEN Componente Oceanográfico.	Biblioteca	CCCP, Tumaco.
Ponencia	Rueda-Montenegro, C. & B. Beltrán. 1992. Ictioplancton de las familias Clupeidae y Engraulidae en el litoral del Pacífico colombiano, durante 1991. Memorias del VIII Seminario Nacional de Ciencias y Tecnología del Mar y Congreso Centroamericano y del Caribe de Ciencias del Mar. Santa Marta, 2: 735-743.	Biblioteca Bogotá	Marítima-DIMAR,
Ponencia	Pineda Devia, Alex René. Presencia de la Corriente de Cromwell sobre el Pacífico Sur colombiano. En: Presentaciones X Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar. SENALMAR, Bogotá, 1996.	Biblioteca Bogotá	Marítima-DIMAR,
Artículo Científico	Castillo, Francisco A. y Vizcaíno, Zenaida. Los indicadores biológicos del fitoplancton y su relación con el fenómeno de El Niño 1991-92 en el Pacífico colombiano. Boletín Científico CIOH No. 12, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, Colombia, pp. 13-22, septiembre 1992.	Biblioteca	CCCP, Tumaco
Informe de Investigación	Castillo, F.; Cabrera, Edgar; Bermúdez, Víctor. Monitoreo Condiciones Oceanográficas Componente Oceanográfico ERFEN-TOGA-MALPELO. CARTAGENA:CIOH, 1991, oct. 1991 p.p. 165.	Biblioteca Bogotá	Marítima-DIMAR,
Ponencia	Castillo, F. y Vizcaíno, Z. 1992. Principales Organismos fitoplanctónicos como indicadores del fenómeno el Niño en el Pacífico colombiano. Simposio Internacional Paleo ENSO Records, Lima p 27-37.		
Artículo Científico	Castillo, F. y Osorio, D. 1993: Relación climatológica de la temperatura superficial del Pacífico colombiano sobre el fitoplancton marino durante el Niño 1991-1992. Boletín	Biblioteca	CIOH, Cartagena

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
		Científico CIOH. No.13 Cartagena, Bolívar. Colombia. p. 131 - 144.	
	Tesis de Grado	Mauna, Jaime Eduardo. 1994. Distribución de tunicados planctónicos y quetognatos en el Pacífico colombiano: relación con el fenómeno El Niño 1991–1992. Cali, 59 pp. Trabajo de grado (Biología Marina) Universidad del Valle.	Biblioteca CCCP, Tumaco
Crucero Pacífico XX – ERFEN XVII Marzo-Abril 1992	Tesis de Grado	Vizcaíno Z. 1993. Fitoplancton del Pacífico colombiano como indicador biológico del Fenómeno de El Niño. Tesis (Biólogo) Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Cali 92 p	Biblioteca CCCP, Tumaco
	Artículo Científico	CC-ERFEN, 1992. Boletín Informativo Condiciones meteorológicas y oceanográficas durante marzo/abril/92. CCO, Bogotá, D.C.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá
	Artículo Científico	Francisco A. Castillo y Zenaida Vizcaíno Bravo. 1993. Observación del Fitoplancton del Pacífico Colombiano Durante 1991-1992, en Condiciones El NIÑO. Bull. Inst. fr. études andinos1993, 22 (1): 179-190.	
	Tesis de Grado	Mora, M. 1993. Contribución al conocimiento de los dinoflagelados de las zonas de surgencia oceánica y costera, durante condiciones anómalas de temperatura en el Pacífico colombiano (marzo-abril, 1992). Tesis (Biólogo Marino) Facultad de Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Cartagena, 41 p.	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
	Informe de Investigación	Mora, Angélica. 1992. Informe Parcial contribución al conocimiento de los Dinoflagelados de las zonas de surgencia oceánica (a 85 millas de Cabo Marzo) y costera (Isla Gorgona), durante condiciones anómalas de temperatura en el Pacífico colombiano (marzo-abril, 1992).	
	Artículo Científico	Montealegre, Edgard. Características climáticas relevantes durante marzo y abril de 1992. Boletín científico CIOH.	Biblioteca CIOH, Cartagena.

**Crucero Pacífico XIX
ERFEN XVI
TOGA – COLOMBIA
Septiembre - Octubre
1991**

Tesis de Grado	Mauna, Jaime Eduardo. 1994. Distribución de tunicados planctónicos y quetognatos en el Pacífico colombiano: relación con el fenómeno El Niño 1991–1992. Cali, 59 pp. Trabajo de grado (Biología Marina) Universidad del Valle.	Biblioteca CCCP, Tumaco
Informe de Crucero	CCCP. 1992. Resultados de Datos (Nivel del Mar, Temperatura y Monitoreo Fenómeno El Niño -Tumaco-).	Biblioteca CCCP, Tumaco
Artículo Científico	Castillo, Francisco A. y Vizcaíno, Zenaida. Los indicadores biológicos del fitoplancton y su relación con el fenómeno de El Niño 1991-92 en el Pacífico colombiano. Boletín Científico CIOH No. 12, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, Colombia, pp. 13-22, septiembre 1992.	Biblioteca CIOH, Cartagena.
Artículo Científico	Ñañez, Eunice. Condiciones oceanográficas en el Pacífico colombiano durante marzo - abril 1992. Boletín Científico CIOH.No. 12, ISSN 0120-0542, Cartagena, pp. 39-55, 1992.	Biblioteca CIOH, Cartagena
Informe de Crucero	Castillo, F. y Parra, R. y Montealegre, E. CIOH, 1993. Informe Final: Condiciones Oceanográficas en el Pacífico colombiano como Apoyo al Programa Toga-Colombia - ERFEN Componente Oceanográfico.	Biblioteca CCCP, Tumaco
Ponencia	Castillo, F. y Vizcaíno, Z. 1992. Principales Organismos fitoplanctonicos como indicadores del fenómeno el Niño en el Pacífico colombiano. Simposio Internacional Paleo ENSO Records, Lima p 27-37.	
Informe de Crucero	Castillo, F. 1992. Condiciones Oceanográficas en el Pacífico Colombiano como apoyo al programa TOGA-COLOMBIA-ERFEN-Componente Oceanográfico, Fase IV-1992. Informe final. CIOH. p 75.	Biblioteca CCCP, Tumaco
Informe de Crucero	Montealegre, E. 1992. Condiciones meteorológicas en el Pacífico colombiano durante marzo-abril de 1992. Documento Informativo.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá
Artículo Científico	Castillo, F. y Osorio, D. 1993: Relación climatológica de la temperatura superficial del Pacífico colombiano sobre el fitoplancton marino durante el Niño 1991-1992. Boletín	Biblioteca CIOH, Cartagena.

Científico CIOH. No.13 Cartagena, Bolívar. Colombia. p. 131 - 144.

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Crucero Pacifico XXI- ERFEN XVIII Octubre de 1992	Informe de Crucero	Camacho, G. & R. Pineda. 1999. Datos oceanográficos del Crucero PACÍFICO XXI-ERFEN XXVII. Mayo/ 98. Buque ARC Malpelo. Armada Nacional. Dirección General Marítima. Centro Control Contaminación del Pacífico. San Andrés de Tumaco. Inf. Técnico. 38 p.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Artículo Científico	CCCP. 1992. Resultados de Datos (Nivel del Mar, Temperatura y Monitoreo Fenómeno El Niño -Tumaco).	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe de Crucero	Castillo, F.; Parra, R.; Montealegre, E. Condiciones Oceanográficas en el Pacifico Colombiano como Apoyo al Programa TOGA-COLOMBIA-ERFEN- Componente Oceanográfico. Informe Final. Cartagena: CIOH, 1992, dic. 1992. p.p. 113.	Biblioteca CCCP, Tumaco.

Tabla 12. Producción técnico-científica a partir de los Cruceros Pacífico- ERFEN (1993-1994)

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Crucero Pacífico XXII- ERFEN XX Abril - Mayo 1993	Informe Técnico de Crucero	Castillo F.; Lemus, Orlando y Cabrera, Gloria. Informe Técnico Crucero Oceanográfico ERFEN XX, Mayo 1993.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe Técnico de Crucero	Suzunaga León, Jairo Orlando y Gómez, Rito Ernesto. 1995. Características Oceanográficas y Meteorológicas en el Sur del Pacífico Colombiano en el Periodo Enero-Diciembre/93 y su Relación con el Fenómeno El Niño 1991/92. Boletín Científico CCCP No 5. p.p 36-96.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe Científico	Vélez Rodríguez, Jose Alberto. 1995. Aspectos sobre la biología (alimentación, reproducción y crecimiento) del atún barrilete Katsuwonus pelamis (linnaeus, 1758) en el Pacífico Oriental Tropical. 117 h. Tesis (Biólogo -Biología Marina)-- Universidad del Valle. Facultad de Ciencias, 1995.	Biblioteca, Universidad del Valle.
Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Crucero Pacífico XXIII- ERFEN XXI Septiembre - Octubre 1993	Tesis de Grado	Grimaldo Whittingham, Norma Stella. 1995. Estudio del fitoplancton y las condiciones oceanográficas durante el monitoreo del ERFEN XXI, sep - oct, 1993. /9/, 79 h. : il. Tesis (Biólogo) -- Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.	Biblioteca Universidad Nacional, Bogotá.
	Informe Técnico de Crucero	Montagut, Eduardo y Quintero, Ricardo. Informe Técnico Crucero Oceanográfico ERFEN XXI sep –oct 1993. (180 pgs).	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá.
	Informe Técnico de Crucero	CIOH, 1993. Informe Técnico Crucero Oceanográfico ERFEN XXI 29 de Septiembre - 20 de Octubre de 1993. CCABM. Ricardo Quintero Serpa (Jefe de Proyecto).	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Artículo Científico	Suzunaga León, Jairo Orlando y Gómez, Rito Ernesto. 1995. Características Oceanográficas y Meteorológicas en el Sur del Pacífico Colombiano en el Periodo Enero-Diciembre/93 y su Relación con el Fenómeno El Niño 1991/92. Boletín Científico CCCP No 5. p.p 36-96.	Biblioteca CCCP, Tumaco.

Tesis de Grado	Ramírez D., Luis Eugenio.. 1994. Contribución al estudio de parámetros físico-químicos del Pacífico Colombiano en relación al fenómeno del Niño. Crucero oceanográfico pacífico XXIII-ERFEN XXI. 71h. Fig. Anexos. Tesis (Químico) -- Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Química, 1994.	Biblioteca Universidad Nacional, Bogotá.
Tesis de Grado	Arguello Peña, Gladys Yolanda. 1995. Estudio del zooplancton marino, Copepoda Euphausiacea y Chaetognatha, del Pacífico Colombiano, monitoreo ERFEN XXI, Septiembre - Octubre de 1993. /9/, 54 h. : il. Instituto de Ciencias Naturales (Tesis Biólogo) -- Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.	Biblioteca Universidad Nacional, Bogotá.

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Crucero Pacífico XXIV-ERFEN XXII Noviembre 1994	Informe Científico	Garcés, L. & L. Medina. 1994. Indicadores Biológicos ERFEN costero 1994. Proyecto ERFEN. Centro Control Contaminación del Pacífico-CCCP. Tumaco (Nariño). Inf. Técnico. 75 p.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe Científico	Estudio de las Condiciones Oceanográficas Meteorológicas y Biológicas en la Zona Costera del Pacífico Nariñense en 1994. Lucía Garcés y (2) Liliana Medina	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá.
	Informe	CCCP, 1994. Informe Actividades Plan de Acción ERFEN 1993 - 1994.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe	Comisión Colombiana de Oceanografía-CCO. Informe Nacional sobre las Condiciones Oceanográficas, Meteorológicas y Biológicas en el litoral Pacífico Colombiano durante el periodo enero/1994, febrero/1995. Preparado por: Comité Técnico Nacional del ERFEN. Santafé de Bogotá, Abril de 1995. DOC.CCO/ERFEN DT 1/1995.	Biblioteca Marítima-DIMAR, Bogotá.
	Informe de Crucero	Centro Control Contaminación del Pacífico CCCP. 1994. Informe del Crucero Oceanográfico Pacífico XXIV - ERFEN XXII. Tumaco, Noviembre de 1994.CC. Rito Ernesto Gómez Sarmiento (Jefe de Crucero).	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Tesis de Grado	Centro Control Contaminación del Pacífico CCCP. 1995. Informe del Crucero Pacífico XXIV - ERFEN XXII (Primer Informe).	Biblioteca CCCP, Tumaco.

Tabla 13. Producción técnico-científica a partir de los Cruceros Pacífico ERFEN (1996-1999)

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
	Artículo Científico	Pineda D. Alex. 1997. La Corriente de Cromwell durante El Fenómeno de la Niña de 1996 y el Fenómeno el niño de 1997, Sobre la Cuenca del Pacífico Colombiano. En: Boletín Científico CCCP No. 06:109-122, 1997	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Crucero Pacífico XXV-ERFEN XXIII Junio 1996	Informe de Crucero	Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP).1996. Informe del Crucero Oceanográficos Pacífico XXV-ERFEN XXIII. Junio 1996. TNESP. Julián Augusto Reyna Moreno; TO. René Pineda; TO. Liliana Medina Campos y E5. Constanza Soler.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe de Crucero	Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP). 1996. Datos Oceanográficos del Crucero Pacífico XXV-ERFEN XXIII de la Estación No 38 a la 79. Junio 1996.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe de Crucero	Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP). 1996. Datos Oceanográficos del Crucero Pacífico XXV-ERFEN XXIII de la Estación No 1 a la 37. Octubre 1996.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Artículo Científico	Medina C. Liliana. 1997. Composición y Comportamiento del Fitoplancton en el Área del Pacífico Colombiano, Años 1995-1997. En: Boletín Científico CCCP No. 06, p.p. 95-108.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe de Crucero	Pineda. A, Villegas. N; Medina. L y Molina. F. 1996. Condiciones hidrológicas y biológicas en el Pacífico Colombiano y en la Ensenada de Tumaco durante el período de 1996. Reporte Final. Centro Control Contaminación del Pacífico. Tumaco.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Tesis de Grado	Carvajal Pinilla, Luis Alexander. 1999. Eufasidos y poliquetos planctónicos del Pacífico colombiano durante junio y octubre de 1996 y mayo y noviembre-diciembre de 1997. Director Raúl Hernando López-Peralta. Tesis (Biólogo). -- Pontificia Universidad Javeriana.	Biblioteca CCCP, Tumaco.

Artículo Científico	Villegas B. Nancy L. 1997. Movimiento Vertical de las aguas en el Pacífico colombiano durante junio y octubre de 1996, Boletín Científico CCCP No. 06:081-093, 1997.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Artículo Científico	Camacho, Gustavo Adolfo. 1998. seguimiento a la evolución de los eventos la niña-el niño-la niña durante el periodo oct./96-oct/98 mediante la variación térmica de las masas de agua en la cuenca del pacífico colombiano (CPC). En: boletín científico CCCP no. 07:50-57, 1998.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Tesis de Grado	Vergara C. 1999. Quetognatos y taliáceos del Pacífico colombiano durante los meses de junio y octubre de 1996 y mayo y noviembre-diciembre de 1997. Bogotá, 98 pp. Trabajo de grado (Biología Marina), Universidad Javeriana. López-Peralta, Raúl Hernando,, Dir.	Biblioteca CCCP, Tumaco.

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Pacífico XXVI-ERFEN XXIV Octubre 1996	Informe de Crucero	Reyna, J., Medina L., Pineda R. y Villegas N. 1996. Informe Crucero Oceanográfico PACIFICO XXVI - ERFEN XXIV, diciembre 1996.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe de Crucero	CCCP, 1996. Datos Oceanográficos del Crucero Pacífico XXVI-ERFEN XXIV de la Estación No 01-35. Octubre 1996.	Biblioteca CCCP, Tumaco.

Informe de Crucero	CCCP, 1996. Datos Oceanográficos del Crucero Pacífico XXVI ERFEN XXIV de la Estación No 36 -79. Octubre 1996.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Artículo Científico	Pineda D. Alex R. 1997. La corriente de Cromwell durante el fenómeno de la Niña de 1996 y el Fenómeno El Niño de 1997, sobre la cuenca del Pacífico Colombiano. En: Boletín Científico CCCP No. 06:109-122, 1997.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Artículo Científico	Medina C. Liliana. 1997. Composición y Comportamiento del Fitoplancton en el Área del Pacífico Colombiano, Años 1995-1997. En: Boletín Científico CCCP No. 06, p.p. 95-108.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Artículo Científico	Villegas B. Nancy L. 1997. Movimiento Vertical de las aguas en el Pacífico colombiano durante junio y octubre de 1996, Boletín Científico CCCP No. 06:081-093, 1997.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Artículo Científico	Camacho, Gustavo Adolfo. 1998. seguimiento a la evolución de los eventos la niña-el niño-la niña durante el periodo oct./96-oct/98 mediante la variación térmica de las masas de agua en la cuenca del pacífico colombiano (CPC). En: boletín científico CCCP no. 07:50-57, 1998.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Artículo Científico	Pineda Devia, Alex. 2001. Contenido Calórico en la Cuenca del Pacífico Colombiano durante la Niña de 1996 y el Niño de 1997. Boletín Científico CCCP No. 08:27-35.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Informe de Crucero	Pineda. A, Villegas. N; Medina. L y Molina. F. 1996. Condiciones hidrológicas y biológicas en el Pacífico Colombiano y en la Ensenada de Tumaco durante el período de 1996. Reporte Final. Centro Control Contaminación del Pacífico. Tumaco.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Tesis de Grado	Vergara C. 1999. Quetognatos y taliáceos del Pacífico colombiano durante los meses de junio y octubre de 1996 y mayo y noviembre-diciembre de 1997. Bogotá, 98 pp. Trabajo de grado (Biología Marina), Universidad Javeriana. López-Peralta, Raúl Hernando,Dir.	Biblioteca CCCP, Tumaco.

Tesis de Grado	Carvajal Pinilla, Luis Alexander. 1999. Eufasidos y poliuetos planctónicos del Pacífico colombiano durante junio y octubre de 1996 y mayo y noviembre-diciembre de 1997. Director Raúl Hernando López-Peralta. Tesis (Biólogo). -- Pontificia Universidad Javeriana.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
----------------	--	--------------------------

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Pacífico XXVII-ERFEN XXV Mayo 1997	Informe de Crucero	Herrera J y R. Pineda. Informe Crucero Oceanográfico Pacífico XXVII-ERFEN XXV, mayo 1997. TNESP. Juan Francisco Herrera Leal; TO. Alex René Pineda; TO. Robinson Casanova; TO. Liliana Medina Campos y Diana C. Molano Medina	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe de Crucero	CCCP, 1997. Características del Comportamiento Hidrológico y Biológico del Pacífico colombiano Durante Mayo de 1997. (Pacífico XXVII - ERFEN XXV). (1) TNESP. Gustavo A. Camacho G (Jefe de Proyecto); (2) Alex René Pineda Devia (Investigador); (3) Nancy L. Villegas B. (Investigador) y (4) Liliana Medina Campos (Investigador).	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe de Crucero	CCCP, 1997. Datos Oceanográficos del Crucero Pacífico XXVII ERFEN XXV Estación de la No 1 a la No 22 CCCP - Tumaco. Mayo de 1997.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe de Crucero	CCCP, 1997. Datos Oceanográficos del Crucero Pacífico XXVII - ERFEN XXV Estación de la No 23 a la No 40 CCCP - Tumaco. Mayo de 1997.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe de Crucero	CCCP, 1997. Datos Oceanográficos del Crucero Pacífico XXVII ERFEN XXV Estación de la No 65 a la No 82 CCCP - Tumaco. Mayo de 1997.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Tesis de Grado	Carvajal Pinilla, Luis Alexander. 1999. Eufasidos y poliuetos	Biblioteca CCCP, Tumaco.

	planctónicos del Pacífico colombiano durante junio y octubre de 1996 y mayo y noviembre-diciembre de 1997. Director Raúl Hernando López-Peralta. Tesis (Biólogo). -- Pontificia Universidad Javeriana.	
Artículo Científico	Pineda D. Alex R. 1997. La corriente de Cromwell durante el fenómeno de la Niña de 1996 y el Fenómeno El Niño de 1997, sobre la cuenca del Pacífico Colombiano. En: Boletín Científico CCCP No. 06:109-122, 1997.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Artículo Científico	Medina C. Liliana. 1997. Composición y Comportamiento del Fitoplancton en el Área del Pacífico Colombiano, Años 1995-1997. En: Boletín Científico CCCP No. 06, p.p. 95-108.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Artículo Científico	Medina Campos Liliana, 1998. Cambios en la composición y abundancia de la comunidad microalgal del Pacífico colombiano, en relación con el evento "EL NIÑO" 97 – 98. Boletín Científico CCCP No. 07:58-66, 1998.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Informe de Investigación	Centro Control Contaminación del Pacífico. 1998. Estudio del comportamiento hidrológico y fitoplanctónico del Pacífico Colombiano durante los cruceros oceanográficos de 1997 y de la Ensenada de Tumaco en el período enero - diciembre/97. Informe Final CCCR Tumaco, Colombia.	
Artículo Científico	Camacho, Gustavo Adolfo. 1998. seguimiento a la evolución de los eventos la niña-el niño-la niña durante el periodo oct./96-oct/98 mediante la variación térmica de las masas de agua en la cuenca del pacífico colombiano (CPC). En: boletín científico CCCP no. 07:50-57, 1998.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Artículo Científico	Pineda Devia, Alex. 2001. Contenido Calórico en la Cuenca del Pacífico Colombiano durante la Niña de 1996 y el Niño de 1997. Boletín Científico CCCP No. 08:27-35.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Tesis de Grado	Vergara C. 1999. Quetognatos y taliáceos del Pacífico colombiano durante los meses de junio y octubre de 1996 y mayo y noviembre-diciembre de 1997. Bogotá, 98 pp.	Biblioteca CCCP, Tumaco.

		Trabajo de grado (Biología Marina), Universidad Javeriana. López-Peralta, Raúl Hernando, Dir.	
	Informe de Investigación	Camacho, G., Pineda, A., Villegas, N., Medina, L. 1998. Estudio del comportamiento hidrológico y fitoplanctónico en la Cuenca del Pacífico Colombiano durante los cruceros oceanográficos de 1997. Informe Final Interno.	Biblioteca CCCP, Tumaco.

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
	Informe de Crucero	CCCP, 1997. Crucero Oceanográfico Pacífico XXVIII - ERFEN XXVI de la Estación 01 a la 18 CCCP. Noviembre de 1997.	Biblioteca Tumaco
Pacífico XXVIII-ERFEN XXVI Noviembre – Diciembre 1997	Informe de Crucero	CCCP, 1997. Crucero Oceanográfico Pacífico XXVIII - ERFEN XXVI de la Estación 19 a la 32 CCCP. Noviembre de 1997.	Biblioteca Tumaco
	Informe de Crucero	CCCP, 1997. Crucero Oceanográfico Pacífico XXVIII - ERFEN XXVI de la Estación 36 a la 56 CCCP. Noviembre de 1997.	Biblioteca Tumaco
	Informe de Crucero	CCCP, 1997. Crucero Oceanográfico Pacífico XXVIII - ERFEN XXVI de la Estación 57 a la 82 CCCP. Noviembre de 1997	Biblioteca Tumaco

Informe de Crucero	CCCP, 1997. Informe del Crucero Oceanográfico Pacífico XXVIII - ERFEN XXVI CCCP - Tumaco (Noviembre/97). Estación No 1 a la No 82. Datos Hidrográficos del Crucero Pacífico XXVIII - ERFEN XXVI Diciembre /97 a bordo del ARC Malpelo. TNESP. Gustavo A. Camacho y René Pineda.	Biblioteca Tumaco
Informe de Crucero	Camacho G., Medina L, Pineda R. y Villegas N. 1997. Informe Crucero Oceanográfico Pacífico XXVIII -ERFEN XXVI diciembre 1997.	Biblioteca Tumaco
Tesis de Grado	Carvajal Pinilla, Luis Alexander. 1999. Eufasidos y poliquetos planctónicos del Pacífico colombiano durante junio y octubre de 1996 y mayo y noviembre-diciembre de 1997. Director Raúl Hernando López-Peralta. Tesis (Biólogo). -- Pontificia Universidad Javeriana.	Biblioteca Tumaco
Artículo Científico	Pineda D. Alex R. 1997. La corriente de Cromwell durante el fenómeno de la Niña de 1996 y el Fenómeno El Niño de 1997, sobre la cuenca del Pacífico Colombiano. En: Boletín Científico CCCP No. 06:109-122, 1997.	Biblioteca Tumaco.
Artículo Científico	Medina Campos Liliana, 1998. Cambios en la composición y abundancia de la comunidad microalgal del Pacífico colombiano, en relación con el evento "EL NIÑO" 97 – 98. Boletín Científico CCCP No. 07:58-66, 1998.	Biblioteca Tumaco.
Informe de Investigación	Centro Control Contaminación del Pacífico. 1998. Estudio del comportamiento hidrológico y fitoplanctónico del Pacífico Colombiano durante los cruceros oceanográficos de 1997 y de la Ensenada de Tumaco en el período enero - diciembre/97. Informe Final CCCR, Tumaco, Colombia.	Biblioteca Tumaco.
Artículo Científico	Pineda Devia, Alex. 2001. Contenido Calórico en la Cuenca del Pacífico Colombiano durante la Niña de 1996 y el Niño de 1997. Boletín Científico CCCP No. 08:27-35.	Biblioteca Tumaco.

	Informe de Investigación	Camacho, G., Pineda, A., Villegas, N., Medina, L. 1998. Estudio del comportamiento hidrológico y fitoplanctónico en la Cuenca del Pacífico Colombiano durante los cruceros oceanográficos de 1997. Informe Final Interno.	Biblioteca Tumaco.
	Artículo Científico	Camacho, Gustavo Adolfo. 1998. seguimiento a la evolución de los eventos la niña-el niño-la niña durante el periodo oct./96-oct/98 mediante la variación térmica de las masas de agua en la cuenca del pacífico colombiano (CPC). En: boletín científico CCCP no. 07:50-57, 1998.	Biblioteca Tumaco.
	Tesis de Grado	Vergara C. 1999. Quetognatos y taliáceos del Pacífico colombiano durante los meses de junio y octubre de 1996 y mayo y noviembre-diciembre de 1997. Bogotá, 98 pp. Trabajo de grado (Biología Marina), Universidad Javeriana. López-Peralta, Raúl Hernando, Dir.	Biblioteca Tumaco.

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Pacífico XXIX-ERFEN XXVII Mayo- Junio 1998	Informe de Crucero	Camacho, G. y Pineda, R. 1999. Datos oceanográficos del Crucero Pacífico XXIX-ERFEN XXVII. Mayo/ 98. Buque ARC Malpelo. Armada Nacional. Dirección General Marítima. Centro Control Contaminación del Pacífico. San Andrés de Tumaco. Inf. Técnico. 38 p	Biblioteca Tumaco.
	Informe de Crucero	CCCP, 1998. Informe Preliminar Crucero Oceanográfico Pacífico XXIX- ERFEN XXIX. Informe de Cruceros 1997 - 1998. Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP). (Anexo A) Resultados Cruceros Oceanográficos (A.3.1) Crucero Mayo - 1997 (A.3.2) Crucero Noviembre - 1997 (A.3.3) Crucero Mayo - 1998: (Anexo B) Resultado Monitoreo Ensenada de Tumaco. Condiciones Oceanográficas y Biológicas de la Ensenada de Tumaco 1997 - 1998.	Biblioteca Tumaco.
	Artículo Científico	Camacho, Gustavo Adolfo. 1998. Seguimiento a la evolución de los eventos la niña-el niño-la niña durante el periodo oct./96-oct/98 mediante la variación térmica de las masas de agua en la cuenca del pacífico colombiano (CPC). En:	Biblioteca Tumaco.

	boletín científico CCCP no. 07:50-57, 1998..	
Artículo Científico	Medina Campos Liliana, 1998. Cambios en la composición y abundancia de la comunidad microalgal del Pacífico colombiano, en relación con el evento "EL NIÑO" 97 – 98. Boletín Científico CCCP No. 07:58-66, 1998.	Biblioteca Tumaco.
Informe Crucero	Camacho C, Medina L, Pineda R. y Villegas N., Informe Crucero Oceanográfico PACIFICO XXIX - ERFEN XXVII, mayo 1998.	Biblioteca Tumaco.
Tesis de Grado	Fonseca, A. 2000. Polichaetha y Chaetognatha del Pacífico Colombiano. Cruceros oceanográficos Pacífico XXIX-ERFEN XXVII /Mayo-1998; Pacífico XXX-ERFEN; XXVIII/Octubre-1998 y PACÍFICO XXXI ERFEN/Mayo-1999. Bogotá, 70 pp. Trabajo de grado (Biología Marina), Universidad Jorge Tadeo Lozano.	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
Informe Crucero	Camacho, G., L. Medina, R. Pineda y N. Villegas Camacho, G., L. Medina, R. Pineda and N. 1998. Informe crucero oceanográfico Pacífico XXIX - ERFEN XXVII.	Biblioteca Tumaco
Informe Crucero	CCCP.1998. Características del Comportamiento Hidrológico y Biológico del Pacífico Colombiano Durante Mayo de 1998. Crucero Pacífico XXIX-ERFEN XXVII. Tumaco, Octubre de 1998. Autores: TNEP Gustavo A. Camacho G. Oceanógrafo Físico-Jefe de Proyecto. Alex René Pineda Devia, Ing. Oceanólogo-Investigador. Liliana Medina Campos Bióloga Marina-Investigador. Asesor de Proyecto: PhD. Valery Tchantsev.	Biblioteca Tumaco
Informe Crucero	CCCP. 2008. Características del Comportamiento Oceanográfico y Fitoplanctónico del Pacífico colombiano Durante Mayo de 1999 Crucero Pacífico XXXI-ERFEN XXIX. TNEP. Gustavo A. Camacho (Jefe de Proyecto); Alex René Pineda Devia (Investigador), Liliana Medina Campos (Investigador); Alexandra Quiceno Gómez (Investigador) y Valery Tchantsev "PH.D"	Biblioteca Tumaco

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
	Informe de Crucero	Camacho, Gustavo, A. y Pineda, A. 1998. Datos Oceanográficos del Crucero Pacifico XXX-ERFEN XXVIII octubre de 1998. A bordo del ARC MALPELO. Reporte de datos. CCCP.	Biblioteca Tumaco
	Informe de Crucero	Camacho G., Medina L, Pineda R., Informe Crucero Oceanográfico PACIFICO XXX - ERFEN XXVIII, enero 1999.	Biblioteca Tumaco
Crucero Pacífico XXX-ERFEN XXVIII Octubre-Noviembre 1998	Artículo Científico	Camacho, Gustavo Adolfo. 1998. Seguimiento a la evolución de los eventos la Niña-el Niño-la Niña durante el periodo oct/96-oct/98 mediante la variación térmica de las masas de agua en la Cuenca del Pacífico Colombiano (CPC). En: Boletín Científico CCCP No. 07:50-57, 1998. ERFEN XXVIII.	Biblioteca Tumaco
	Artículo Científico	Camacho, Gustavo, A. y Pineda, A. 1998. Datos Oceanográficos del Crucero Pacifico XXX - ERFEN XXVIII Octubre/98 a Bordo del ARC Malpelo.	Biblioteca Tumaco
	Tesis de Grado	Fonseca, A. 2000. Polichaetha y Chaetognatha del Pacífico Colombiano. Cruceros oceanográficos Pacifico XXIX-ERFEN XXVII /Mayo-1998; Pacifico XXX-ERFEN; XXVIII/Octubre-1998 y PACÍFICO XXXI ERFEN/Mayo-1999. Bogotá, 70 pp. Trabajo de grado (Biología Marina), Universidad Jorge Tadeo Lozano.	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Crucero Pacífico XXXI-ERFEN XIX Mayo 1999	Informe de Crucero	CCCP. 1999. Características del Comportamiento Oceanográfico y Fitoplanctónico del Pacifico colombiano Durante Mayo de 1999 Crucero Pacifico XXXI-ERFEN XXIX. Gustavo A. Camacho (Jefe de Proyecto); Alex René Pineda Devia (Investigador), (Liliana Medina Campos (Investigador); Alexandra Quiceno Gómez (Investigador) y Valery Tchantsev "PH.D".	Biblioteca Tumaco
	Informe de Crucero	CCCP. 2009. Informe Preliminar de Crucero Oceanográfico	Biblioteca Tumaco

Tesis de Grado	<p>Pacífico XXXI-ERFEN XXIX. Mayo 1999. TNESP. Gustavo Adolfo Camacho Guerrero; TO. Alexandra Lorena Quiceno y TO. Liliana Medina Campos.</p>	<p>Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.</p>
	<p>Fonseca, A. 2000. Polichaetha y Chaetognatha del Pacífico Colombiano. Cruceros oceanográficos Pacífico XXIX-ERFEN XXVII /Mayo-1998; Pacífico XXX-ERFEN; XXVIII/Octubre-1998 y PACÍFICO XXXI ERFEN/Mayo-1999. Bogotá, 70 pp. Trabajo de grado (Biología Marina), Universidad Jorge Tadeo Lozano.</p>	

Tabla 14. Producción técnico-científica a partir de los Cruceros Pacífico ERFEN (2000-2004)

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Pacífico XXXII-ERFEN XXX Mayo 2000	Informe de Crucero	Otero L., y Pineda, A.R. 2000. Informe Crucero Oceanográfico Pacífico XXXII – ERFEN XXX.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Artículo Científico	Villegas Bolaños Nancy Liliana. 2003. Estabilidad de las Aguas del Pacífico Colombiano. En: Boletín Científico CCCP No. 10:001-011, 2003.	Biblioteca CCCP, Tumaco.
	Informe de Crucero	CCCP, 2000. Informe Crucero Oceanográfico Pacífico XXXII-ERFEN XXX. Mayo del 2000. Tumaco. Estación No 1 a la No 114	Biblioteca CCCP, Tumaco.
Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Pacífico XXXIII -ERFEN XXXI Noviembre- Diciembre 2000	Informe de Crucero	Otero L., y Pineda R. 2000. <i>Cruceros oceanográficos Pacífico XXXII ERFEN XXX y Pacífico XXXIII ERFEN XXXI.</i> CCCP.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Informe de Crucero	Otero L., y Pineda R. 2000. Informe Crucero oceanográfico Pacífico XXXIII ERFEN XXXI. noviembre-diciembre de 2000. CCCP. Estación No 1 a la 82.	Biblioteca CCCP Tumaco

	Informe de Crucero	Pineda Devia, Alex René, García Hansen, Ingrid. Estudio de las Condiciones Oceanográficas, Meteorológicas y Biológicas en la Cuenca del Pacífico colombiano. CCCP 2000-2001.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Informe de Crucero	Villegas, Nancy L. 2000. Estructura Vertical de las Aguas en el Océano Pacífico colombiano.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Crucero	Nombre del Producto	Localización
	Informe de Crucero	CCCP, 2001. Informe Preliminar de Crucero Oceanográfico Pacífico XXXIV-ERFEN XXXII. Junio de 2001.	Biblioteca CCCP Tumaco.
Pacífico XXXIV -ERFEN XXXII Junio - Julio 2001	Artículo Científico	López Peralta, Raúl Hernando; López, Camilo Andrés y Uribe-Palomino, Julián. 2007. Quetognatos: ¿Indicadores de Eventos Climáticos Anómalos en el Océano pacífico colombiano?. Boletín Científico CCCP (2007), No. 14: 109 – 122.	Biblioteca CCCP Tumaco.
	Tesis de Grado	López, C. 2004. Influencia de algunas variables fisicoquímicas y la clorofila sobre los quetognatos en el Océano Pacífico Colombiano, durante los periodos 22.Jun.-15.Jul.01, 27.Ago.-16.Sep.01, 02-23.Sep.02 y 01-21.Sep.03. Trabajo de grado, Prog. Biología Aplicada, Fac. Ciencias, Universidad Militar “Nueva Granada”, Bogotá, D.C., 88 pp.	Biblioteca CCCP Tumaco.
	Tesis de Grado	López, R. 2004. Variación espacio-temporal del mesozooplancton en el océano Pacífico colombiano durante los cruceros de la serie ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno El Niño) de 2001 y 2002. Prog. Biología Aplicada, Fac. Ciencias, Universidad Militar “Nueva Granada”, Bogotá, D. C. XV Convención Científica Nacional. Mares, ríos y	Biblioteca CCCP Tumaco.

	aguas interiores, 21-23 Oct. 04, Cartagena de Indias, www.acac.org.co .	
Informe Crucero	Otero L., y Pineda R. Cruceros oceanográficos Pacífico XXXIV ERFEN XXXII y Pacífico XXXV ERFEN XXXIII 2001: Reporte Final.- Tumaco.: CCCP, 2001.-230 p.	Biblioteca CCCP Tumaco.
Tesis de Grado	Escobar, N. 2004. Variación del ictioplancton en la cuenca del Pacífico colombiano durante los periodos 23. jun.-12. jul. 01, 27 ago.-15. sep. 01 y 03-22. sep. 02. Estudio Regional del Fenómeno del Niño (ERFEN). Trabajo de Grado. Facultad de Ciencias, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 88 pp.	Biblioteca Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 88 pp.
Informe de Proyecto	López, R., H. J. Uribe, N. Escobar, C. A. López y D. C. Riveros. 2005. . Mesozooplancton superficial del Océano Pacífico Colombiano durante los cruceros de 2001, 2002 y 2003 de la serie ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno El Niño). Inf. Final Proyecto CIAS-2003-003. Prog. Biología Aplicada, Fac. Ciencias, Universidad Militar "Nueva Granada", Bogotá, D. C., 74 pp.	Biblioteca CCCP Tumaco.
Informe de Crucero	CCCP 2001. Informe Preliminar de Crucero Oceanográfico Pacífico XXXIV-ERFEN XXXII. Junio de 2001. TO. Alex René Pineda Devia (Jefe de Crucero) y TO. Robinson Casanova (Jefe de Estación).	Biblioteca CCCP Tumaco.
Informe Científico	Pinto Leal, Fabio Iván. 2002. Evaluación de Huevos y Larvas de Peces Colectados en la Cuenca del Pacífico colombiano Durante los Cruceros Oceanográficos de Junio, Julio y Agosto - Septiembre de 2001.	Biblioteca CCCP Tumaco.
Informe de Crucero	CCCP, 2001. Estudio de las condiciones oceanográficas meteorológicas y biológicas en la Cuenca del Pacífico Colombiano., (Diciembre 2001). Director CCCP, Carlos Enrique Tejada Vélez. Jefe de Proyecto, Alex René Pineda Devia, Oceanógrafo. (Informe Científico).	Biblioteca CCCP Tumaco.

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Pacífico XXXV-ERFEN XXXIII Agosto - Septiembre 2001	Informe de Crucero	Otero L., y Pineda R. Cruceros oceanográficos Pacífico XXXIV ERFEN XXXII y Pacífico XXXV ERFEN XXXIII 2001: Reporte Final.- Tumaco: CCCP, 2001.-230 p.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Artículo Científico	López Peralta, Raúl Hernando; López, Camilo Andrés y Uribe-Palomino, Julián. 2007. Quetognatos: ¿Indicadores de Eventos Climáticos Anómalos en el Océano pacífico colombiano?. Boletín Científico CCCP (2007), No. 14: 109 – 122.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Tesis de Grado	López, C. 2004. Influencia de algunas variables fisicoquímicas y la clorofila sobre los quetognatos en el Océano Pacífico Colombiano, durante los periodos 22.Jun.-15.Jul.01, 27.Ago.-16.Sep.01, 02-23.Sep.02 y 01-21.Sep.03. Trabajo de grado, Prog. Biología Aplicada, Fac. Ciencias, Universidad Militar “Nueva Granada”, Bogotá, D.C., 88 pp.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Informe de Proyecto	López, R., H. J. Uribe, N. Escobar, C. A. López y D. C. Riveros. 2005. . Mesozooplankton superficial del Océano Pacífico Colombiano durante los cruceros de 2001, 2002 y 2003 de la serie ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno El Niño). Inf. Final Proyecto CIAS-2003-003. Prog. Biología Aplicada, Fac. Ciencias, Universidad Militar “Nueva Granada”, Bogotá, D. C.,	Biblioteca CCCP Tumaco
	Tesis de Grado	Escobar, N. 2004. Variación del ictioplancton en la cuenca del Pacífico colombiano durante los periodos 23. jun.-12. jul. 01, 27 ago.-15. sep. 01 y 03-22. sep. 02. Estudio Regional del Fenómeno del Niño (ERFEN). Trabajo de Grado. Facultad de Ciencias, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 88 pp.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Tesis de Grado	López, R. 2004. Variación espacio-temporal del mesozooplankton en el océano Pacífico colombiano durante	Centro de Documentación Biología Marina, Bogotá.

los cruceros de la serie ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno El Niño) de 2001 y 2002. Prog. Biología Aplicada, Fac. Ciencias, Universidad Militar "Nueva Granada", Bogotá, D. C. XV Convención Científica Nacional. Mares, ríos y aguas interiores, 21-23 Oct. 04, Cartagena de Indias, www.acac.org.co.

Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Pacífico XXXVI-ERFEN XXXIV Febrero – Marzo 2002	Artículo Científico	Devis Morales Andrea. 2003. Evolución del evento el niño 2002-2003 y efectos sobre la cuenca del pacífico colombiano y la bahía de Tumaco. Boletín Científico CCCP No. 10:012-032, 2003.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Tesis de Grado	López, R. 2004. Variación espacio-temporal del mesozooplankton en el océano Pacífico colombiano durante los cruceros de la serie ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno El Niño) de 2001 y 2002. Prog. Biología Aplicada, Fac. Ciencias, Universidad Militar "Nueva Granada", Bogotá, D. C. XV Convención Científica Nacional. Mares, ríos y aguas interiores, 21-23 Oct. 04, Cartagena de Indias, www.acac.org.co.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Informe de Proyecto	López, R., H. J. Uribe, N. Escobar, C. A. López y D. C. Riveros. 2005. . Mesozooplankton superficial del Océano Pacífico Colombiano durante los cruceros de 2001, 2002 y 2003 de la serie ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno El Niño). Inf. Final Proyecto CIAS-2003-003. Prog. Biología Aplicada, Fac. Ciencias, Universidad Militar "Nueva Granada", Bogotá, D. C.,	Biblioteca CCCP Tumaco
	Tesis de Grado	Informe Ejecutivo Preliminar (Crucero Oceanográfico Pacífico XXXVI - ERFEN XXXIV. Febrero - Marzo de 2002). Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP).	Biblioteca CCCP Tumaco

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Pacífico XXXVII-ERFEN XXXV Septiembre 2002	Artículo Científico	Devis Morales Andrea. 2003. Evolución del evento el niño 2002-2003 y efectos sobre la cuenca del pacífico colombiano y la bahía de Tumaco. Boletín Científico CCCP No. 10:012-032, 2003.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Tesis de Grado	Centro Control Contaminación del Pacífico. 2002b. Estudio de las Condiciones Oceanográficas y Biológicas en la Cuenca del Pacífico Colombiano – 2002. Informe Técnico. San Andrés de Tumaco: CCCP, Colombia. 97 pp.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Informe de Proyecto	CCCP. 2002. Compilación Oceanográfica de la Cuenca Pacífica Colombiana. San Andrés de Tumaco: Centro Control Contaminación del Pacífico, Serie Publicaciones Especiales Vol. 1, 109 pp.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Artículo Científico	López Peralta, Raúl Hernando; López, Camilo Andrés y Uribe-Palomino, Julián. 2007. Quetognatos: ¿Indicadores de Eventos Climáticos Anómalos en el Océano pacífico colombiano?. Boletín Científico CCCP (2007), No. 14: 109 – 122.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Tesis de Grado	López, C. 2004. Influencia de algunas variables fisicoquímicas y la clorofila sobre los quetognatos en el Océano Pacífico Colombiano, durante los periodos 22.Jun.-15.Jul.01, 27.Ago.-16.Sep.01, 02-23.Sep.02 y 01-21.Sep.03. Trabajo de grado, Prog. Biología Aplicada, Fac. Ciencias, Universidad Militar “Nueva Granada”, Bogotá, D.C., 88 pp.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Ponencia	López, R. 2004. Variación espacio-temporal del mesozooplancton en el océano Pacífico colombiano durante los cruceros de la serie ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno El Niño) de 2001 y 2002. Prog. Biología Aplicada, Fac. Ciencias, Universidad Militar “Nueva Granada”, Bogotá, D. C. XV Convención Científica Nacional. Mares, ríos y aguas interiores, 21-23 Oct. 04, Cartagena de Indias,	Biblioteca CCCP Tumaco

	www.acac.org.co.	
Tesis de Grado	López, R., H. J. Uribe, N. Escobar, C. A. López y D. C. Riveros. 2005. Mesozooplankton superficial del Océano Pacífico Colombiano durante los cruceros de 2001, 2002 y 2003 de la serie ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno El Niño). Inf. Final Proyecto CIAS-2003-003. Prog. Biología Aplicada, Fac. Ciencias, Universidad Militar "Nueva Granada", Bogotá, D. C., 74 pp.	Biblioteca CCCP Tumaco
Tesis de Grado	Escobar, N. 2004. Variación del ictioplancton en la cuenca del Pacífico colombiano durante los periodos 23. jun.-12. jul. 01, 27 ago.-15. sep. 01 y 03-22. sep. 02. Estudio Regional del Fenómeno del Niño (ERFEN). Trabajo de Grado. Facultad de Ciencias, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 88 pp.	Biblioteca CCCP Tumaco
Informe de Crucero	CCCP. 2002. Crucero Oceanográfico Pacífico XXXVII ERFEN XXXV. Crucero Oceanográfico en la Cuenca del Pacífico colombiano. Informe Preliminar Aspectos Oceanográficos Septiembre de 2002.	Biblioteca CCCP Tumaco
Informe de Proyecto	CCCP, 2002. Proyecto Estudio de las Condiciones Oceanográficas, Meteorológicas y Biológicas en la Cuenca del Pacífico colombiano. Andrea Devis Morales (Jefe de Proyecto); TN. Eric B. Guayana Labrador (Investigador); MSc. Nancy Villegas (Investigador); Andrea Devis Morales (Investigador) y Lina Granobles Gómez.	Biblioteca CCCP Tumaco
Informe de Proyecto	CCCP, 2002. Estudio de las Condiciones Oceanográficas y Biológicas en la Cuenca del Pacífico colombiano. Alex René Pineda Devia (Jefe de Proyecto); TN. Luis Otero Díaz (Investigador); TO. Alex René Pineda Devia (Investigador); TO. Ingrid García Hansen; Nancy Liliana Villegas (Investigador); y Tesista Julián Uribe (Investigador).	Biblioteca CCCP Tumaco
Informe Científico	Edgar Arteaga. Programa VAR. INVEMAR . Fitoplancton recolectado durante el Crucero Pacífico-ERFEN entre los años 2002 y 2007.	Biblioteca INVEMAR

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Pacífico XXXVIII- ERFEN XXXVI Septiembre 2003	Artículo Científico	Eugenia Escarria, Beatriz Susana Beltrán, Alan Giraldo y Javier Roberto Ortiz. 2006. Composición, distribución y abundancia del ictioplancton en la cuenca del océano pacífico colombiano durante septiembre de 2003. Boletín Científico CCCP No. 12:23-35, 2005.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Tesis de Grado	Escarria, E. 2004. Composición, distribución y abundancia del ictioplancton en la cuenca del Océano Pacífico colombiano durante septiembre 2003. Trabajo de Grado, Programa de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle. 83 p.	Biblioteca Universidad del Valle, Cali.
	Informe de Crucero	Informe de Crucero Oceanográfico Pacífico XXXVIII, ERFEN XXXVI, Septiembre de 2003	Biblioteca CCCP Tumaco
	Informe de Crucero	Bastidas-Salamanca, Martha Lucero; Rodríguez-Rubio, Efraín y Ortiz Galvis, Javier Roberto. 2006. Obtención y validación de clorofila en la Cuenca Pacífica Colombiana a partir de imágenes satelitales. Boletín Científico CCCP No. 13:033-040, 2006.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Artículo Científico	López Peralta, Raúl Hernando; López, Camilo Andrés y Uribe-Palomino, Julián. 2007. Quetognatos: ¿Indicadores de Eventos Climáticos Anómalos en el Océano pacífico colombiano?. Boletín Científico CCCP (2007), No. 14: 109 – 122.	Biblioteca CCCP Tumaco

Artículo Científico	Escarria, E., B. S. Beltrán-León y A. Giraldo. 2006. Ictioplancton superficial de la cuenca del océano Pacífico colombiano (septiembre 2003). Invest. Mar., Valparaíso, 34 (2): 169-173.	
Artículo Científico	Giraldo, A. y E. Gutiérrez. 2007. Composición taxonómica del zooplancton superficial en el Pacífico colombiano (septiembre 2003). Investigaciones Marinas Val, 35 (1): 117-122.	
Artículo Científico	Ramírez, D., A. Giraldo & J. Tovar. 2006. Producción primaria, χ biomasa y composición taxonómica del fitoplancton costero y oceánico en el Pacífico colombiano (septiembre octubre 2004). Investigaciones Marinas Valparaíso, 34 (2): 211-216.	
Informe Científico	Gutiérrez, E & A. Giraldo. 2004. Estructura taxonómica del zooplancton en el Océano Pacífico colombiano durante septiembre 2003. Campaña Oceanográfica Pacífico XXXVIII – ERFEN XXXVI. Informe Técnico. Universidad del Valle, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. 24 p.	Biblioteca Universidad del Valle, Cali.
Tesis de Grado	Gutiérrez, E. 2003. Estructura de la comunidad zooplanctónica del océano pacífico colombiano y su relación con variables físicas, químicas y biológicas. Trabajo de Grado, Programa de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle. 68 p.	Biblioteca Universidad del Valle, Cali.

Tesis de Grado	López, C. 2004. Influencia de algunas variables fisicoquímicas y la clorofila sobre los quetognatos en el Océano Pacífico Colombiano, durante los periodos 22.Jun.-15.Jul.01, 27.Ago.-16.Sep.01, 02-23.Sep.02 y 01-21.Sep.03. Trabajo de grado, Prog. Biología Aplicada, Fac. Ciencias, Universidad Militar "Nueva Granada", Bogotá, D.C., 88 pp.	Biblioteca CCCP Tumaco
Tesis de Grado	López, R., H. J. Uribe, N. Escobar, C. A. López y D. C. Riveros. 2005. Mesozooplankton superficial del Océano Pacífico Colombiano durante los cruceros de 2001, 2002 y 2003 de la serie ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno El Niño). Inf. Final Proyecto CIAS-2003-003. Prog. Biología Aplicada, Fac. Ciencias, Universidad Militar "Nueva Granada", Bogotá, D. C., 74 pp.	Biblioteca CCCP Tumaco
Ponencia	Blanco Racedo, Jacobo Antonio. "Resultados crucero Pacífico XXXVIII-ERFEN XXXVI en septiembre 2003" En: Colombia. 2003. Evento: XVI Reunión científica regional del ERFEN Ponencia: Libro-Informe de la XVI Reunión del Comité científico del programa ERFEN, Comisión permanente del Pacífico Sur (CPPS).	
Ponencia	Escarria, E., Beltrán-León, B. & A. Giraldo. 2006. Ictioplancton de la cuenca del Pacífico colombiano durante Septiembre de 2003. II Coloquio sobre investigación ecológica en del Departamento de Biología. Universidad del Valle. Cali.	
Ponencia	Escarria, E., Beltrán-León, B & A. Giraldo. 2004. Ictioplancton de la cuenca del Pacífico colombiano durante septiembre de 2003. XI Congreso Latinoamericano	
Ponencia	Gutiérrez, E & A. Giraldo. 2004. Estructura taxonómica del zooplancton en el Océano Pacífico colombiano durante septiembre 2003. XI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. Valparaiso – Chile.	Biblioteca INVEMAR, Santa marta.

CCCP, 2003. Estudio de los Eventos ENOS en la Cuenca del Pacífico Colombiano Durante del 2003. Informe Final. División de Oceanografía. (1) CCESP. Javier Roberto Ortiz Galvis (Jefe de Proyecto); (2) PhD. Nancy Liliana Villegas; (3) Andrea Devis Morales; (4) Martha Cecilia Cadena y (5) Paula Rojas.

(Anexo A) Informe Final de Crucero Oceanográfico Pacífico XXXVIII - ERFEN XXXVI y VI Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste, Realizado en Septiembre de 2003.

(Anexo B) Artículo Científico Boletín CCCP No 10 (En Revisión Externa): Comportamiento del Fitoplancton Durante el Periodo 1996 - 2000 en el Océano Pacífico Colombiano (Por: Paula Rojas).

Informe Científico

(Anexo D) Creación de Series de Tiempo Aproximados de Temperatura Superficial del Mar a través de los Datos de Crucero Oceanográficos (1972 - 2002) en las Zonas Homogéneas de la Cuenca del Pacífico Colombiano (Por: Nancy Liliana Villegas).

Biblioteca CCCP Tumaco.

(Anexo E) Análisis de Series de Temperatura Superficial del Mar de las Zonas Homogéneas de la Cuenca del Pacífico Colombiano (Por: Nancy Liliana Villegas).

(Anexo F) Valoración de los Rangos de Intensidad entre los ENOS y las Series de Temperatura Superficial del Mar de las Zonas Homogéneas de la Cuenca del Pacífico Colombiano, Teniendo en Cuenta el Desplazamiento Temporal Entre Ellas Y Pronóstico Aproximado a un año (Por: Nancy Liliana Villegas).

Crucero	Tipo de Producto	Nombre del Producto	Localización
Pacífico XXXIX-ERFEN XXXVII Septiembre-Octubre 2004	Artículo Científico	Ramírez, Diego Germán y Giraldo López, Alan. 2006. Estructura comunitaria del fitoplancton de la cuenca pacífica colombiana durante la campaña oceanográfica PACÍFICO XXXIX-ERFEN XXXVII. Boletín Científico CCCP No. 13:065-084, 2006.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Artículo Científico	Bastidas-Salamanca, Martha Lucero; Rodríguez-Rubio, Efraín y Ortiz Galvis, Javier Roberto. 2006. Obtención y validación de clorofila en la Cuenca Pacífica Colombiana a partir de imágenes satelitales. Boletín Científico CCCP No. 13:033-040, 2006.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Artículo Científico	Murcia Riaño, Magnolia; Giraldo López, Alan. 2007. Condiciones oceanográficas y composición del Mesozooplancton en la zona oceánica del Pacífico colombiano, durante septiembre-octubre 2004. Boletín Científico CCCP (2007), No. 14: 83 – 94	Biblioteca CCCP Tumaco
	Informe de Científico	Giraldo, A., D. G. Ramírez y M. Murcia. 2005. Producción primaria, biomasa fitoplanctónica y composición taxonómica del fitoplancton y zooplancton del Pacífico colombiano: una aproximación holística a la base del sistema pelágico. Universidad del Valle, Facultad de Ciencias. Cali, Colombia, 29 pp.	Biblioteca Universidad del Valle, Cali.
	Informe de Científico	Giraldo, A., D. Ramírez & M. Murcia. 2005. Producción Primaria, biomasa fitoplanctónica y composición taxonómica del Fitoplancton y Zooplancton del Pacífico Colombiano: una aproximación holística a la base del sistema pelágico. Campaña Oceanográfica Pacífico XXXIX – ERFEN XXXVII. Informe Técnico. Universidad del Valle, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. 37 p.	Biblioteca Universidad del Valle, Cali.

Tesis de Grado	Murcia, R. M. 2006. Estudio del impacto alimentario del zooplancton herbívoro y la estructura de la comunidad mesozooplancónica en el Pacífico colombiano durante septiembre – octubre de 2004. Cali, 245 pp. Trabajo de grado (Biología Marina), Universidad del Valle.	Biblioteca Universidad del Valle, Cali.
Tesis de Grado	Ramírez, D. 2005. Aspectos ecológicos de la comunidad fitoplanctónica del Océano Pacífico colombiano durante septiembre-octubre de 2004: producción primaria, biomasa y composición taxonómica. Trabajo de Grado, Programa de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle. 160 p.	Biblioteca Universidad del Valle, Cali.
Artículo Científico	Ramírez, D., A. Giraldo y J. Tovar. 2006. Producción primaria, biomasa y composición taxonómica del fitoplancton costero y oceánico en el Pacífico colombiano (septiembre-octubre 2004). Investigaciones Marinas. 34 (2): 211-216.	
Ponencia	Ramírez, D. & A. Giraldo. 2005. Producción primaria y biomasa del fitoplancton costero y oceánico en el Pacífico colombiano durante septiembre-octubre de 2004. I Coloquio sobre investigación ecológica en del Departamento de Biología. Universidad del Valle. Cali.	
Ponencia	Murcia, M. & A. Giraldo. 2006. Impacto alimentario del zooplancton herbívoro en el Pacífico colombiano durante septiembre – octubre 2004. III Coloquio sobre investigación ecológica en del Departamento de Biología. Universidad del Valle. Cali.	

-
- | | |
|----------|--|
| Ponencia | Ramírez, D., A. Giraldo & E. Rodríguez. 2006. Composición taxonómica, biomasa y producción primaria del fitoplancton de la cuenca del Océano Pacífico colombiano, durante septiembre-octubre 2004. IV Coloquio sobre investigación ecológica en del Departamento de Biología. Universidad del Valle. Cali. |
| Ponencia | Murcia, M & A. Giraldo. 2006. Estructura de la comunidad mesozooplancónica en la zona Oceánica del Pacífico colombiano durante septiembre y octubre de 2004. II Congreso Nacional de Zoología. Santa Marta. |
| Ponencia | Ramírez, D., A. Giraldo & J. Tovar. 2004. Producción primaria, biomasa y composición taxonómica del fitoplancton costero y oceánico en el Pacífico colombiano durante septiembre-octubre de 2004. XI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. Valparaiso – Chile. |
| Ponencia | Murcia, M & A. Giraldo. 2006. Estructura y variabilidad espacial de la comunidad mesozooplancónica en el Pacífico colombiano durante septiembre y octubre de 2004. VII Congreso de Ciencias del Mar, MarCuba 2006. La Habana – Cuba. |
| Ponencia | Murcia, M & A. Giraldo. 2007. Comportamiento de los parámetros fisicoquímicos en la cuenca del Océano Pacífico colombiano durante septiembre y octubre de 2004. XII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. Florianópolis – Brasil. |
-

Ponencia	Murcia, M & A. Giraldo. 2007. Composición, abundancia y biomasa del mesozooplankton en el Pacífico colombiano durante septiembre y octubre de 2004. XII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. Florianópolis – Brasil.	
Ponencia	Ramírez, D & A. Giraldo. 2007. Biomasa fitoplanctónica en el Océano Pacífico colombiano durante septiembre-octubre de 2004. XII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. Florianópolis – Brasil.	
Ponencia	Ramírez, D & A. Giraldo. 2007. Composición fitoplanctónica en la cuenca del Océano Pacífico colombiano durante septiembre-octubre de 2004: una comparación diatomeas-dinoflagelados. XII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. Florianópolis – Brasil.	
Informe Científico	Edgar Arteaga. Programa VAR. INVEMAR . Fitoplancton recolectado durante el Crucero Pacífico-ERFEN entre los años 2002 y 2007.	Biblioteca INVEMAR
Informe de Crucero	<p>CCCP, 2004. Informe Final. Área de Oceanografía.</p> <p>(1) Estudio de la evolución de las Condiciones Oceanográficas y Biológicas de la cuenca Pacífica Colombiana, basados en Información de Cruceros y Muestreos Costeros.</p> <p>(2) Generación de Conocimiento acerca de las Manifestaciones Locales de Eventos ENOS en la Cuenca Pacífica Colombiana, Química y Biológica. Javier Ortiz Galvis; Igor Málikov; Jorge Tovar y Martha Cecilia Cadena.</p> <p style="text-align: center;">Del Título 1: (A) Informe Final Crucero Oceanográfico Pacífico XXXIX - ERFEN XXXVII y VII Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico sudeste, Realizado en Sep -Oct de 2004.</p>	Biblioteca Tumaco

Tabla 15. Producción técnico-científica en series de tiempo

Tipo de Producto	Nombre del Producto	Periodización	Localización
Artículo Científico	Villegas Bolaños, Nancy Liliana. 2003. Variación anual del contenido de calor de la capa activa del pacifico colombiano. Boletín Científico CCCP No. 10:033-046, 2003.	Datos de 1970-2000	Biblioteca CCCP Tumaco
Artículo Científico	Igor Málikov y Nancy Liliana Villegas Bolaños. 2006. Construcción de series de tiempo de temperatura superficial del mar de las zonas homogéneas del océano pacífico colombiano. Boletín Científico CCCP No. 12:79-93, 2005. .	Datos de 1972-2000	Biblioteca CCCP Tumaco
Artículo Científico	Rueda Bayona, Juan Gabriel; Rodríguez-Rubio, Efraín y Ortiz Galvis, Javier Roberto. Caracterización espacio temporal del campo de vientos superficiales del Pacífico colombiano y el golfo de Panamá a partir de sensores remotos y datos in situ. Boletín Científico CCCP (2007), No. 14: 49 – 68.	Datos de 1972-2007	Biblioteca CCCP Tumaco
Artículo Científico	Uribe, H. Julián. 2003. Relación entre las condiciones ambientales y la comunidad fitoplanctónica (Diatomeas y Dinoflagelados) de la Cuenca del Pacífico Colombiano (1996-2001). Bogotá, 89 pp. Trabajo de grado (Biología Marina), Universidad Jorge Tadeo Lozano.	Datos de 1996-2001.	Biblioteca CCCP Tumaco

Artículo Científico	Andrade, Carlos Alberto. Movimiento geostrófico en el Pacífico colombiano. Boletín Científico CIOH No. 12, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, Colombia, pp. 23-38, septiembre 1992.	Datos de 1975-1986	Biblioteca CCCP Tumaco
Tesis de Grado	Collazos Guzmán, Germán. Dinámica oceanográfica y atmosférica del pacífico sur colombiano, en términos de aplicaciones tácticas navales, como resultado del análisis de datos de los años 1986 y 2000. Director de Tesis: Asdrúbal Martínez Díaz de León (Phd Universidad Autónoma de Baja California).	Datos de 1986-2000	
Tesis de Grado	Garcés, L. & L. Medina. 1997. Evaluación de las especies fitoplanctónicas reportadas como indicadores biológicos para el fenómeno del Niño en el Pacífico colombiano. Cruceros ERFEN 1978-1994. Tesis de grado. Facultad de Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá.	Datos de 1978-1994	Biblioteca Universidad Jorge Tadeo Lozano
Informe	Malikov, Igor y Villegas, Nancy. Calibración de datos oceanográficos obtenidos en los cruceros sobre el Pacífico Colombiano durante 1970-1996. Informe final. Centro Control Contaminación del Pacífico CCCP, Tumaco, 1997, 250 p.	Datos de 1970-1996	Biblioteca CCCP Tumaco
Artículo Científico	Villegas, Nancy . 1997. Estudio del movimiento vertical de las aguas en la región este de la cuenca del pacifico colombiano. Boletín científico CCCP No. 06:071-080, 1997.	Datos de 1986-1990	Biblioteca CCCP Tumaco

Artículo Científico	Tchantsev, V. y Cabrera, Luna Edgard. Algunos aspectos de investigación de la formación del régimen oceanográfico en el pacífico colombiano. Boletín Científico CCCP No. 07,;07-19, 1998.	Datos de 1970-1996.	Biblioteca CCCP Tumaco
Artículo Científico	Málikov, Igor. 1998. Investigación acerca de la presencia o ausencia de autocorrelacion de temperatura y salinidad en profundidades estándar hasta los 500 metros. Boletín Científico CCCP No. 07:42-49, 1998.	Datos de 1970-1996.	Biblioteca CCCP Tumaco.
Artículo Científico	Málikov Igor. 1998.. Método de aproximación para determinar cambios entre anuales aplicado a parámetros de temperatura y salinidad del pacífico colombiano. Boletín científico CCCP No. 07:30-41, 1998. datos oceanograficos 1970-1996. Boletín Científico CCCP No. 07:07-19.	Datos de 1970-1996.	Biblioteca CCCP Tumaco.
	DIMAR, CCCP. 2003. Estudio de los Eventos ENOS en la Cuenca del Pacífico Colombiano durante el 2003. Tumaco-Oceanografía Operacional. Por Carlos Enrique Tejada Vélez. Javier Roberto Ortiz Galvis. Informe Final División de Oceanografía.		
	Nancy Liliana Villegas. 2003. Análisis de Series de Tiempo Superficial del Mar de las Zonas Homogéneas de la Cuenca del Pacífico Colombiano. AnexoE.1975-1989.	Datos de 1975-1989.	Biblioteca CCCP Tumaco
	Nancy Liliana Villegas. 2003. Creación de Series de Tiempo Aproximadas de Temperatura Superficial del Mar a través de los datos de cruceros oceanográficos (1972-2002) En las zonas homogéneas de la Cuenca del Pacífico Colombiano. Anexo D	Datos de 1972-2002.	

RECOMENDACIONES

Se sugiere seguir con el proceso de reactivación del CECOLDO, vinculando más personal calificado de índole técnico, universitario y especializado en las 'Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicaciones', igualmente con competencias en las Ciencias de la Información y la Documentación, preferiblemente en el ámbito de la 'Gestión Documental'. También es necesario que los funcionarios encargados del proyecto sean capacitados en normatividad, legislación, técnica y metodologías archivísticas en el marco de la 'Ley General de Archivos-594 de 2000'.

Para que se viables a largo plazo el proyecto de reactivación de CECOLDO, se requiere una considerable y continua financiación, para dotar de la infraestructura informática en hardware y software más apropiada e idónea para el cumplimiento a cabalidad de las actividades de un NODC. Por facilidades en la gestión administrativa y de consecución de recursos, al igual que de cumplimiento de objetivos, se recomienda si es del caso que el restablecimiento de CECOLDO sea en la sede central en la ciudad de Bogotá. A futuro este proyecto debe llegar a consolidarse como una dependencia administrativa con infraestructura física y tecnológica de punta.

Es importante que DIMAR se interese en un prolongado proyecto de arqueología, recuperación y rescate de datos e información científica y técnica colombiana, el cual debe complementarse con un proyecto de digitalización de todos los formatos documentales (texto manuscrito, impreso, fotografía, mapas y demás) que se localizan en las bibliotecas, los archivos centrales y cada una de las dependencias de los centros de investigación CCCP y CIOH. Igualmente debe extenderse a la central de DIMAR en Bogotá, en su Biblioteca Marítima, y en los archivos de DILEM y a su vez a los archivos históricos de la antigua DIVOC.

También es importante conservar un respaldo digital de la documentación histórica institucional de la CCO.

De igual forma deben generarse mecanismos de cooperación con las universidades, institutos, centros de investigación y demás científicos marinos que posean conjuntos de datos y producción científica (tesis, proyectos, artículos, libros) a partir de los cruceros oceanográficos que desde hace cuatro décadas se realizan en el Pacífico y el Caribe colombianos. Esta iniciativa es fundamental para preservar una parte de la historia científica colombiana, constituyéndose todo este material patrimonio cultural y científico nacional en evidencia de la inversión estatal en las Ciencias del mar en Colombia.

En el caso particular de consolidar un proyecto de digitalización de la producción científica en ciencias marinas de la DIMAR, se recomienda establecer un repositorio digital. En este sentido se sugiere analizar las múltiples ventajas que representaría el acceso abierto sin restricciones a este tipo de documentación científica desde Internet.

Se recomienda la implementación de metadatos con descriptores completos y extensos para la referencia de los datos, información y documentación científica en las bibliotecas del CCCP, CIOH y en la biblioteca marítima de DIMAR, facilitando por parte de la comunidad científica y de investigadores interesados en ciencias del mar la búsqueda y consulta en línea desde Internet.

La vinculación internacional de CECOLDO como NODC ante la COI-IODE debe continuar y restablecer una participación que ya pasa de los cuarenta años. La cooperación exterior debe reactivarse con la asistencia de la delegación colombiana a las reuniones³⁴⁰, cursos de formación y demás encuentros del IODE

³⁴⁰ Colombia ya cumplió una década sin asistir a las sesiones generales del IODE. Desde el año 2000, con la participación de Carlos Parra, en Lisboa (Portugal).

que aporten a la consolidación del NODC. Es trascendental divulgar a nivel internacional los resultados de las actividades en materia de gestión de datos e información oceanográfica en el país, en seminarios, congresos y demás eventos académicos, para ello se requiere de la voluntad institucional de DIMAR, al igual que de una directriz que apoye este tipo de participaciones de la mano de un completo sustento financiero que cubra los rubros correspondientes.

Se recomienda que el presente estudio, así como los demás aportes complementarios de este esfuerzo académico, sean vinculantes y aprovechados como lectura recomendada dentro del contenido programático de las asignaturas del programa de pregrado en Oceanografía de la ENAP, en el curso de las materias 'Análisis de Datos Oceanográficos' e 'Instrumentación Oceanográfica', y que esto se haga igualmente en la Maestría de Oceanografía en la asignatura electiva denominada 'Tratamiento y Análisis de Datos Oceanográficos'.

CONCLUSIONES

El proceso de consolidación de una estructura para la investigación en ciencias marinas en Colombia tiene sus cimientos en la década de 1960. En esta experiencia común convergen instituciones como la Armada Nacional de Colombia junto a la Dirección General Marítima (DIMAR), COLCIENCIAS, sectores de la academia como la Universidad Jorge Tadeo Lozano, la Universidad del Valle y la Universidad Nacional. Entre otros sectores e instituciones nacionales orientaron el camino para el establecimiento de las ciencias del mar en el país.

Dentro de las iniciativas aunadas a la investigación oceanográfica en el país, se encuentra la creación del CECOLDO como un punto receptor y distribuidor de los datos oceánicos recopilados por la DIMAR tanto en el Caribe como en Pacífico colombiano. Este centro de datos, establecido desde hace cuarenta años, es el intento histórico por parte de la marina Colombiana y con la asesoría en sus inicios de la CCO con el objetivo de centralizar el manejo de los bancos de datos marinos. No obstante como se pudo constatar en el presente estudio, es un proyecto que no han contado con la debida continuidad y ha presentado múltiples dificultades en su desarrollo y trayectoria estas últimas cuatro décadas.

A pesar de los inconvenientes en mantener la prolongación del centro de datos, la gestión de datos e información marina ha estado presente en todas las actividades de exploración oceánica de DIMAR. Además de CECOLDO en un principio la responsabilidad ha recaído igualmente en el SENCO-DANE con el servicio de sus macro-computadoras durante un primer periodo, y posteriormente en el CIOH y el CCCP desde principios del decenio de 1980. Dichos centros han soportado las actividades de procesamiento informático de los datos con el soporte técnico de las divisiones de cómputo de cada uno de los centros de investigaciones. En la última década es un hecho la incorporación paulatina del internet y de los servicios

de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en los procesos de gestión de datos e información oceanográfica por parte de DIMAR.

La administración de la información y la documentación marina en Colombia tuvo un rol fundamental desde mediados de la primera década de CECOLDO y contó con el apoyo de Colciencias al momento de montar el Sistema Nacional de Información (SNI), el cual para el sector de las Ciencias del mar visualizaba el SNIM, y en este último se contemplaban los centros de datos oceanográficos y los centros de documentación referencial correspondientes a las ciencias marinas. Sin embargo con el paso del tiempo este modelo de unificación de los centros de datos, información y documentación se vieron afectados por la discontinuidad de las iniciativas y la falta de apoyo en infraestructura y cooperación con otras entidades y ausencia de personal profesional especializado en ámbitos de la Historia, la Archivística y Bibliotecología.

La vinculación internacional del centro de datos con organizaciones como la COI-UNESCO en programas como el IODE, se observa inicialmente en el NODC colombiano reconocido desde 1969. Se concluye que la participación exterior fue desde un principio activa y así se dio en un lapso temporal que va desde 1971 hasta 1985. Posteriormente esta interacción internacional en talleres de formación, reuniones y demás encuentros decae en los años siguientes. Esto sucede simultáneamente con la reestructuración interna del centro de datos y su reactivación con un nuevo nombre como CEDOC, periodo durante el cual no se obtiene un mayor reconocimiento internacional. Para finales del pasado siglo el centro de datos, en esta ocasión administrado por el CIOH renueva sus vínculos con el programa IODE, asistiendo a la reunión general de 1999 y a cursos de formación que abrirían paso a la actual red de intercambio para la región denominada ODINCARSA, en la cual Colombia nuevamente intenta adentrarse con la actual reactivación del centro de datos bajo la figura nominal de CECOLDO.

A nivel mundial es evidente que las redes científicas meteorológicas tienen una estructura diferente a la comunidad oceanográfica. Esto se aprecia al revisar el como la mayoría de los países tienen una oficina meteorológica o hidrometeorológica que actúa como centro de coordinación de todas las cuestiones internacionales, mientras que la administración de la oceanografía es mucho mas fragmentada y dispersa, al igual que en muchos países el ámbito de investigación oceanográfico continua sujeto a las Armadas, esto a diferencia de la comunidad meteorológica.

Dentro de los alcances que se lograron con este esfuerzo académico, está el contribuir con el registro de la meta información histórica oceanográfica, lo cual facilitará la búsqueda del área de estudio, las metodologías, los equipos, instrumentos, parámetros recolectados, entre otros aspectos, según la expedición oceanográfica. Parte de estos resultados fue gracias a la publicación y reedición de cierta cantidad de informes técnicos de los cruceros oceánicos por parte de CECOLDO y CEDOC. Esto permitió conservar en buenas condiciones los datos, la información técnica y metodológica de las expediciones.

Forno parte del propósito de este trabajo el establecimiento de la producción científica a partir de los conjuntos de datos oceanográficos recopilados en el Pacífico colombiano desde 1970. En ese sentido y teniendo en cuenta las limitaciones relacionadas a la labor compleja de establecer este tipo de información se logró identificar cierta parte de los productos generados a partir de los datos oceanográficos. De tal forma se concluyó que gran volumen de este material resultante corresponde a lo que se denomina como “literatura gris”³⁴¹. En la labor de búsqueda de información, datos, imágenes y demás material referencial y testimonial se presentaron algunas dificultades en el desarrollo del

³⁴¹Se refiere a todo producto científico documentado que por determinadas restricciones no es divulgado y publicado como tesis, informes científicos, normas, manuales entre otros.

trabajo debido a la escases de la base documental referida, pues no todos los documentos fueron hallados. La dispersión documental fue otro elemento que se presento notoriamente. Debido a ello fue necesario recurrir a otras bibliotecas y archivos en la ciudad de Bogotá para complementar la etapa de indagación.

Como resultados del proceso de la práctica académica realizada en el CCCP-DIMAR se efectuaron otros aportes complementarios a este documento, tales como la publicación de un artículo de revisión crítica en el Boletín Científico del CCCP No 14. Este aporte investigativo se denominó “Metodología Archivística Para La Recuperación de Información Oceanográfica del Pacífico Colombiano”. A si mismo otros de los productos concluidos y adjuntos en esta experiencia investigativa, fueron el aporte en coautoría de dos capítulos a publicarse en el presente año en el libro sobre datos oceanográficos. Tales capítulos se encuentran en esta publicación bajo el título: “Centro Nacional de Datos Oceanográficos, un compromiso desde 1969” y otro titulado “Evolución de la instrumentación y metodologías de observación oceanográfica en Colombia”. Por último cabe destacar la participación como expositor en representación de la Escuela de Historia de la UIS en el XIII Seminario de Ciencias y Tecnologías del Mar – SENALMAR, realizado en 2008, con la exposición: “Metodología Archivística Para La Recuperación de Información Oceanográfica Colombiana”.

Debido a que este trabajo es un proyecto de pregrado, de tipo empírico y descriptivo no se profundizan aspectos conceptuales y teóricos relativos a la Historia de la ciencia. En realidad su importancia radica en la utilidad que representará para la comunidad científica marina. Para la DIMAR, se constituye en un precedente en el ámbito de la arqueología de datos e información científica histórica en el país, al igual que aporta al estudio sistemático de un caso particular de un proyecto de centro de datos e información en Colombia.

Finalmente este estudio y su componente práctico sigue la línea de aportes historiográficos en oceanografía en el marco de cooperación conjunta entre la Escuela de Historia y la Autoridad Marítima colombiana, de tal forma que contribuye a abordar desde la perspectiva de la Historia profesional para detallar y visibilizar las preocupaciones y repercusiones de las políticas del rol del Estado colombiano frente al mar.

BIBLIOGRAFÍA

- **Archivos/Bibliotecas**

Archivo de la Oficina de Oceanografía Operacional y Centro de Documentación del Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP): Vía El Morro, Capitanía de Puerto, San Andrés de Tumaco. Nariño – Colombia.

Archivo Histórico y Biblioteca Marítima de la Dirección General Marítima (DIMAR): Carrera 54 No. 26 - 50 Of. 102 CAN Bogotá, D.C.

Biblioteca-Hemeroteca de la Universidad Jorge Tadeo Lozano: Carrera 4 # 22-61. Bogotá, D.C.

Bibliotecas Universidad Nacional de Colombia: Carrera 45 No 26-85. Bogotá, D.C.

Biblioteca del Banco de La República-‘Luis Ángel Arango’: Calle 11 # 4 – 14. Bogotá, D.C.

Banco de Datos del DANE: DANE: Carrera 59 No.26-70 Interior I – CAN

- **Fuente Testimonial (Primaria)**

1. Castro, W. y Molares, R. 2005. *Recuperación y Control de Calidad de Datos Oceanográficos* CIOH. *RETROCEAN I: Informe Final del Proyecto. Cartagena: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. Dirección General Marítima. 23 p.*
2. CCO, 1990. Plan de desarrollo de las Ciencias y las Tecnologías del mar en Colombia 1990-2000 / Comisión Colombiana de Oceanografía, Colciencias. Bogotá, 138 p.
3. CCO, 1999. Perfil Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar en Colombia. 1969-1999 30 Años. [en línea]. [Consulta: 15 de mayo de 2009]. Disponible en:
<http://web.archive.org/web/20030108112924/www.cco.gov.co/spa/perfil/contenido.htm>

4. CCCP. 1970. Crucero Oceanográfico en el Pacífico Colombiano, Pacífico I – 1970, Resultados Preliminares. Informe Técnico. Centro Control Contaminación del Pacífico. Bogotá: Ministerio de Defensa, Armada Nacional, Dirección General Marítima y Portuaria.
5. CCCP. 1972. Informe Datos Oceanográficos Pacífico II Ministerio de Defensa, Armada Nacional, Dirección General Marítima y Portuaria. Bogotá. pp. 1-6.
6. CCCP. 2004. Central de Información Marina Colombiana (CENIMARC): Informe ejecutivo. Centro Control Contaminación del Pacífico. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Tumaco, Colombia. 68 pp.
7. CECOLDO, 1973. Centro colombiano de Datos Oceanográficos. Informe. 24-DIVOC.
8. CECOLDO, 1979. Informe de Crucero Pacífico I. División de Oceanografía, Julio 1979. (DO-01).
9. CECOLDO, 1979. Informe de Crucero Pacífico II. División de Oceanografía, (DO-5).
10. CECOLDO. Informe de Crucero Pacífico III. División de Oceanografía, (DO-0).
11. CECOLDO. 1982. Crucero Océano IV-Áreas 2 y 3. Año 1982. No. 6. Armada Nacional. Dirección General Marítima y Portuaria. Bogotá. pp. 1-4.
12. CECOLDO, 1982. Formato de Datos Físicos y Químicos Para Estaciones Oceanográficas. Crucero Pacífico VIII-ERFEN V. Bogotá.
13. CECOLDO, 1983. Informe de Crucero Pacífico IV-ERFEN I (1975). División de Oceanografía, Bogotá (DO-0).
14. CECOLDO, 1984. Informe de Crucero Pacífico VI-ERFEN III (1976). División de Oceanografía, Bogotá. (DO-8).
15. CECOLDO, 1984. Informe de Crucero Pacífico VII (1977). División de Oceanografía, Bogotá. (DO-9).
16. CEDOC, 1992. Crucero Océano VI No. 12. Informe Oceanográfico DIMAR

17. CEDOC. 1992. Informes Oceanográficos: Crucero Océano VI. Número 12, julio de 1992. Centro de Datos Oceanográficos de Colombia (CEDOC). República de Colombia. Armada Nacional. Dirección General Marítima.
18. CIOH, 1988. Evaluación Programa "Condiciones Oceanográficas". Cartagena.
19. COI, 1962. Report on the first session of the Commission. IOC. Assembly; 1st; Unesco Paris; 1961. [en línea]. [Consulta 15 de junio de 2008]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0001/000169/016950e.pdf>
20. COI, 1965. Manual on international oceanographic data Exchange. IOC Technical Series No. 1. [en línea]. [Consulta: 15 de junio de 2008]. Disponible en: http://www.iode.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=888
21. COI, 1971. Draft Revision. Manual on international oceanographic data Exchange. IOC Technical Series No. 4. Third Edition. [en línea]. [Consulta: 25 de julio de 2008]. Disponible en:
22. COI, 1973. Grupo de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos. Séptima Reunión (Naciones Unidas Nueva York, 9-13 de Julio de 1973). [En línea]. Disponible en: <http://www.unesco.org/> [Consulta 12 de marzo de 2008]
23. COI. 1973. Las actividades de formación en Ciencias del mar y temas conexos de los organismos ICSIRO. Grupo de Trabajo de la COI sobre Enseñanza, Formación y Asistencia Mutua. Primera reunión (Paris 7-13 marzo de 1973). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0000/000027/002708sb.pdf> [Consulta 8 de febrero del 2009]
24. COI, 1974. Declared National Programme. Colombia 1969-1975. SC/IOC/INF-236. Presented by th Division Oceanography of the Colombian Navy. [En línea]. Disponible en: [Consulta 21 de febrero de 2009]
25. COI, 1974. Working Comitte On Internationl Oceanographic Data Exchange. Draf Guide For Establishing a National Oceanographic Data Centre. [En línea]. Disponible en: <http://www.unesco.org/> [Consulta 12 de abril de 2008]
26. COI, 1975. Guide for establishing a national oceanographic data centre. IODE Manuals and Guides.). [En línea]. Disponible en: http://www.iode.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=867 [Consulta 2 de febrero de 2009]

27. COI, 1975. Grupo de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos. Octava Reunión (FAO, Roma, 12-16 de Mayo de 1975). [En línea]. Disponible en: <http://www.unesco.org/> [Consulta 8 de marzo de 2008]
28. COI, 1975. Informe del Subgrupo de Programas Nacionales Declarados. En: Grupo de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos. Octava Reunión (FAO, Roma, 12-17 de mayo de 1975). Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 8 de agosto de 2008]
29. COI, 1976. Working Committee On International Oceanographic Data Exchange. The First Session of the Group Experts of the Development of a Pilots Programme for Responsible National Oceanographic Data Centres RNO DCs (Paris, 5-8 October 1976). Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 8 de septiembre de 2008]
30. COI, 1977. Puntos de Vista de los Estados Miembros Sobre el Cometido de TEMA en la COI y Evaluación de su Participación Actual. En: Segunda Reunión del Comité de Trabajo sobre Enseñanza, Formación y Asistencia Mutua en materia de Ciencias del Mar (TEMA) (Naciones Unidas, Nueva York 18-23 de Julio de 1977). [En línea]. Disponible en: <http://www.unesco.org/> [Consulta 8 de abril de 2008] IOC/TEMA-II/11 (17ª. Reunión de la Asamblea General de la COI).
31. COI. 1978. IOC/ARIBE country profiles. Joint IOC/FAO ASFIS Mission on IOC/ARIBE. Documentation and Information, June 1978. [En línea]. [Consulta 15 de marzo de 2009]. <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000321/032107eb.pdf>
32. COI, 1978. Informe del Presidente del Grupo Especial sobre Preparación de Formularios. Comité de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos (novena reunión). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000303/030308sb.pdf>
33. COI-PAV. 1978. Proyectos sometidos para su inclusión en el Programa de Asistencia Voluntaria (COI-PAV). Comisión Oceanográfica Intergubernamental (de la UNESCO). Undécima reunión de la Asamblea (IOC-XI/14). Paris. [En línea]. [Consulta 17 de agosto de 2008]. <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000371/037133sb.pdf>
34. COI-OMM, 1978. Sistema Global Integrado de Estaciones Oceánicas (IGOSS). Comité Mixto de Trabajo COI-OMM sobre el IGOSS (CT/IGOSS). Programa IGOSS. (Participación de países americanos en el programa IGOSS).

Paris. [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000305/030507sb.pdf> [Consulta 10 de agosto de 2008].

35. COI, 1979. Working Committee On International Oceanographic Data Exchange. The Second Session of the Group Experts of the Development of a Pilots Programme for Responsible National Oceanographic Data Centres RNODCs (Tokyo, 10-14 September 1979). Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 18 de septiembre de 2008]
36. COI, 1979. Grupo de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos. IODE; 9th session; (Naciones Unidas, Nueva York, 15-19 de Enero de 1979). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 18 de abril del 2008]. (IOC/IODE-IX/3) p.10-11
37. COI, 1979. Grupo de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos. IODE; 9th session; Proyecto de folleto sobre los centros nacionales responsables de datos oceanográficos (RNODC). Novena Reunión (Naciones Unidas, Nueva York, 21-25 de Agosto de 1979). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 18 de abril de 2008]
38. COI, 1981. Group of Experts on the Development of a Pilot Programme for Responsible National Oceanographic Data Centres. En línea]. Disponible en: http://unesdoc.unesco.org/Ulis/cgi-bin/ulis.pl?mt=100&mt_p=%3C&req=0&by=2&sc1=1&look=new_sp&sc2=1&lin=1&ll=s&futf8=1&gp=1&hist=1&text=IOC%2FRNODC-III%2F3&text_p=inc&submit=%C2%A0%C2%A0Buscar%C2%A0%C2%A0 [Consulta 10 de junio de 2008].
39. COI, 1982. Guía para los centros nacionales responsables de datos oceanográficos; IOC. Manuals and guides; Vol.:9. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 9 de septiembre de 2008]
40. COI 1982. Working Committee On International Oceanographic Data Exchange. The Four Session of the Group Experts of the Development of a Pilots Programme for Responsible National Oceanographic Data Centres RNODCs (Washington DC., 7-9 September 1982). Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/>
41. COI, 1983. Working Committee on IODE; 11th session; Report of the chairman of the Group of Experts on Responsible National Oceanographic Data Centers. Disponible en: <http://www.unesco.org/> [Consulta 19 de Septiembre de 2008]

42. COI. 1983. 11 Reunión del Comité de Trabajo sobre Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos. (Naciones Unidas, Nueva York, 9-18 de Enero de 1984). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 8 de abril de 2008]
43. COI, 1984. IODE sesión. IOC/IODE-XI/3 rev.: IOC Working Committee on International Oceanographic Data Exchange, Eleventh Session, New York, 9-18 Enero 1984. [En línea]. Disponible en: http://www.iode.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=819 [Consulta 10 de abril de 2008]
44. COI-OMM, 1984. Curso Mixto COI-OMM de Formación sobre el Sistema Global Integrado de Servicios Oceánicos; Buenos Aires; 1984 [En línea]. Disponible en: http://www.iode.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=899 [Consulta 10 de abril de 2008]
45. COI, 1990. First IOC Training Cours on applications of Satellites on remote sensing to marine studies. Report. No. 16. University Simon, Bolivar (Caracas, Venezuela, 24-28 of September, 1990). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 25 de abril de 2008]
46. COI. 1991. Curso de formación sobre microcomputadores y gestión de datos marinos en centros de datos oceanográficos de países de habla hispana en la región del Caribe. Bogotá, Colombia, 21-30 de octubre de 1991. [En línea]. [Consulta 10 de abril de 2008]. <http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000929/092996sb.pdf>
47. COI. 1996. Quinto Taller Regional para Estados Miembros el Caribe y América del Sur: Proyecto Global en Arqueología y Recuperación de Datos Oceanográficos (5º:1996: Cartagena, Colombia) [en línea]. Informe de Reuniones de Trabajo No. 127. Cartagena, Colombia: Comisión Oceanográfica Intergubernamental.
48. COI, 1996. Committee on International Oceanographic Data and Information Exchange. Fifteenth Session. Athens, Greece, 23-31 January 1996. [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 29 de abril de 2008].
49. COI-OMM-PNUMA, 1997. Comité COI-OMM-PNUMA para el Sistema Mundial de Observación de los Océanos (I-GOOS-III), tercera reunión. [En línea]. [Consulta 10 de enero de 2009]. <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001096/109618so.pdf>

50. COI. 1999. IODE Training on Oceanographic Data and Information Management for the Spanish-speaking Countries of Central and South America, Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, RS, Brazil, 20-29 September 1999. [En línea]. [Consulta 10 de septiembre del 2008]
 en: http://www.iode.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=918
51. COI, 1999. Workshop Report No. 178. International Global Oceanographic Data Archaeology and Rescue (GODAR) Review Conference Silver Spring, Washington MD, USA 12-15 July 1999
ftp://ftp.nodc.noaa.gov/pub/data.nodc/woa/PUBLICATIONS/GODAR_99.pdf
52. COI, 2000. Committee on International Oceanographic Data and Information Exchange. Sixteenth Session (Lisbon, Portugal, 31 October-8 November 2000). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 29 de abril de 2008].
53. COI, 2001. First Planning Workshop for the “Ocean Data and Information Network for the IOCARIBE and South America regions (ODINCARSA)” Workshop Report No. 177. Hosted by Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador Guayaquil, Ecuador, 24-26 October 2001
54. COI-ODINCARSA, 2002. OCEAN DATA AND INFORMATION NETWORK FOR THE CARIBBEAN AND SOUTH AMERICA REGION (ODINCARSA), Resumen Ejecutivo. Por: Rodney Martínez Güingla OCEANÓGRAFO Coordinador regional para Sudamérica y El Caribe ODINCARSA (COI-IODE). [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/> [Consulta 2 de abril de 2008].
55. COI-IODE-ODINCARSA, 2002. IOC Training Course Report No. 62. First ODINCARSA Training Course in Marine Data Management. Organised in cooperation with: Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador Guayaquil, Ecuador 20-31 May, 2002. [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 23 de abril del 2008]
56. COI-IODE-ODINCARSA. 2003. PROGRESS REPORT 2003-2004 (By Rodney Martínez) Regional Coordinator for South America and the Caribbean ODINCARSA (IOC-IODE). [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 22 de mayo de 2009]
57. COI-IODE- ODINCARSA, 2003. ODINCARSA Y LA ALIANZA REGIONAL DEL GOOS3 PACÍFICO SUDESTE (GRASP). En: Boletín No.2 Septiembre 2003. [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 29 de mayo de 2008].

58. COI-IODE- ODINCARSA, 2003. CULMINÓ CON ÉXITO II CURSO EN MANEJO DE DATOS OCEÁNICOS (NIVEL AVANZADO). En: Boletín No.3 Septiembre 2003. [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 29 de mayo de 2008].
59. COI-IODE-ODINCARSA, 2003. IOC Training Course Report No. 75. Second ODINCARSA Training Course in Marine Data Management. Organised in cooperation with: Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas Cartagena, Colombia 13-17 October, 2003. [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 23 de abril de 2008]
60. COI-IODE-ODINCARSA, 2005. IOC Training Course Report No. 81. First ODINCARSA-II Data Management Training Workshop. Ostend, Belgium November 7-18, 2005. [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 23 de abril de 2008]
61. COI-IODE- ODINCARSA, 2006. 7. Oceanographic institutions of the South East Pacific agreed to develop a regional ocean data base. En: Boletín No.8 Septiembre 2003. [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 1 de junio de 2008].
62. COI. 2004. IODE National Report on Oceanographic Data Management and Exchange for Colombia. Eighteenth Session of the IOC Committee on International Oceanographic Data and Information Exchange (IODE-XVIII) Oostende, Belgium, 26-30 April 2005. [En línea]. [Consulta 10 de febrero de 2008].
[http://iocunesco.org/hab/components/com_oe/oe.php?task=download&id=4276&version=1.0\(=1&format=1](http://iocunesco.org/hab/components/com_oe/oe.php?task=download&id=4276&version=1.0(=1&format=1)
63. COLCIENCIAS, 1972. Programa Colombiano de investigaciones marinas: infraestructura para Ciencias del mar / Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales Francisco José de Caldas; Primera Conferencia de los Países del Caribe sobre Problemas del Mar. Bogotá, 51 h.
64. COLCIENCIAS, 1976. Infraestructura científica y tecnológica para las Ciencias del mar en Colombia. Bogotá, 223 p
65. COLCIENCIAS. 1978. Situación Actual y Perspectivas Futuras de las Ciencias del Mar en Colombia. Bogotá, Colombia 368 p.
66. COLCIENCIAS, 1980. Plan de desarrollo de las Ciencias y las Tecnologías del mar en Colombia / Colciencias, Comisión Colombiana de Oceanografía. Bogotá, 252 p.

67. COLCIENCIAS, 1989. Bases para el Inventario del Potencial Científico-Tecnológico Marino en Colombia/COLCIENCIAS, Comisión Colombiana de Oceanografía. Bogotá, 154 p.
68. COLCIENCIAS, 1996. Plan Estratégico de los Sistemas de Información Científica y Tecnológica. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" (Colciencias). [En línea]. Disponible en: <http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewFile/456/415> [Consulta 14 de abril de 2009]
69. COLCIENCIAS, 1999. Plan Estratégico 1999-2004, Programa Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar. Bogotá.
70. DIARIO OFICIAL, 1981. (No. 35720) Decreto Numero 413 de 1981 (febrero 18) 'por medio del cual se modifica el Decreto número 763 del 14 de mayo de 1969'. Bogotá, D.E. jueves 12 de marzo de 1981. [En línea]. [Consulta 18 de septiembre de 2008]. http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-103294_archivo_pdf.pdf
71. DIARIO OFICIAL, 1984. (No. 36780) Decreto Numero 2324 de 1984 (septiembre 18) 'por el cual se reorganiza la Dirección General Marítima y Portuaria'. Bogotá, D.E. 1 de noviembre de 1984. [En línea]. [Consulta 18 de septiembre de 2008]. http://juriscol.banrep.gov.co:8080/CICPROD/BASIS/infjuric/normas/normas/DDD/DECRETO_2324_1984_MINISTERIO_DE_DEFENSA_NACIONAL/DECRETO23241984MINISTERIODEDEFENSANACIONAL.rtf
72. DIARIO OFICIAL, 1990. (No. 39.258) Decreto Numero 644 DE 1990 (marzo 23), del 25 de marzo de 1990, Ministerio de Defensa, por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto - Ley 2324 de 1984, se establece el trámite de las solicitudes para realizar investigaciones científicas o tecnológicas marinas en los espacios marítimos jurisdiccionales colombianos y se dictan otras disposiciones [En línea]. [Consulta 12 de enero de 2009]. http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/decretoslinea/1990/marzo/23/de_c644231990.pdf
73. DIARIO OFICIAL, 1999. (No. 43.673) LEY 527 DE 1999 (18 de agosto de 1999). Congreso de la República de Colombia: por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones. [En línea]. [Consulta 12 de marzo de 2009].

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1999/ley_0527_1999.html

74. DIMAR. 1973. Programa Colombiano de Investigaciones Marinas. División de Oceanografía.
75. DIMAR-CIOH, 1995. Informe final proyecto actualización equipos de sistemas Cartagena: Coordinador-ejecutor: Carlos Parra.
76. DIMAR-CIOH, 1996. Documento Normalización de la Información Oceanográfica e Hidrográfica mediante SIG fase I/IV. Cartagena de Indias.
77. DIMAR-CECOLDO, 2004. Primer Taller del Centro Colombiano de Datos e Información Oceanográfica, CIOH-DIMAR. Cartagena de Indias.
78. DIMAR-CIOH, 2005. Acta de Entrega Coordinación Centro Nacional de Datos Colombiano, 28 de septiembre de 2005 No. 816-DCIOH-ARTEC. Centro de Investigaciones Oceanográficas e hidrográficas Cartagena de Indias, Colombia.
79. DIMAR. 2006. Agenda Científica de la Dirección General Marítima 2006-2010. Dirección General Marítima. Bogotá. 117 pp.
80. DIMAR. 2008. Implementación de nuevas capacidades e interfaz amigable de la Central de Información Marina Colombiana (CENIMARC) para los centros de investigación de la Dirección General Marítima. Fase I / II. Centro Control Contaminación del Pacífico. Colombia. 23 pp.
81. DIMAR, 2009. MINISTERIO DE DEFENSA, DIRECCIÓN GENERAL MARITIMA SISTEMAS DE INFORMACIÓN. [en línea]. [Consulta: 13 de mayo de 2009]. Disponible en:
<http://www.dimar.mil.co/VBeContent/library/documents/DocNewsNo5830DocumentNo5526.PDF>
82. IODE handbook. 1994. IOC. Technical Committee on International Oceanographic Data Exchange. 22 p.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001405/140501eb.pdf>
83. ODINCARSA, 2003. Bibliotecas afiliadas a IAMSLIC. II. Actividades en Manejo de Información Marina. En: ODINCARSA-IODE, Boletín No.2. [En línea]. Disponible en: <http://www.odincarsa.org/> [Consulta 12 de mayo del 2009]
84. ODINCARSA, 2007. Se prepara la reactivación del Centro Colombiano de Datos e Información Oceanográfica (CECOLDO); Compromiso con la

capacitación. En: ODINCARSA-IODE, Boletín No.11. [En línea]. Disponible en:

http://www.naylamp.dhn.mil.pe/noticias/odincarsa/NEWSLETTER_ODINCARSA-DIC2007.pdf [Consulta 22 de mayo de 2009]

- **Bibliografía Referencial**

85. ALVARADO, R. 1994. Historia de la Oceanografía en Colombia (Comisión Colombiana de Oceanografía 25 Años Trabajando por la Creación de la Conciencia Marítima Nacional). En: Memorias 25 años de la Creación de la Comisión Colombiana de Oceanografía, 1969-1994. 132 pp.
86. BENAVIDES, J. 1998. El Manejo de Datos Oceanográficos Mediante SIG CARIS. Una Aplicación para Cruceros Oceanográficos dentro del Proceso de Normalización. En: Boletín Científico CIOH, No. 18, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, Colombia. pp. 65-74.
87. BUEDELER, W. 1957. EL AÑO GEOFÍSICO INTERNACIONAL. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). 89 pp. [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001283/128396so.pdf> [Consulta 10 de agosto de 2008]
88. CASTILLO, F. y VIZCAÍNO, Z. 1992. Los indicadores biológicos del fitoplancton y su relación con el fenómeno del Niño 1991-1992. En: Boletín Científico CIOH, No. 12, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, Colombia. pp. 13-22.
89. CASTILLO, F. 1989. Informe Crucero Oceanográfico Pacífico XV. ERFEN XII.
90. CCO, 1987. Sistema Para la Revisión del Plan de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar. Bogotá.
91. CIOH-DIMAR, 1985. 10 años mar adentro / Armada Nacional. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. Cartagena, Colombia. 90 p.
92. CIOH-DIMAR, 1995. 20 años investigando el océano / Armada Nacional, Dirección General Marítima, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrológicas. Cartagena, Colombia. 44 p.

93. COI, 2003. Historical overview of the IODE programme between 1961 and 2003. [En línea]. Disponible en:
http://www.iode.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=1205 [Consulta 10 de Abril de 2008] 77pp
94. COLLAZOS, J. 1984. Contribución al estudio de los compuestos nitrogenados inorgánicos del Pacífico colombiano crucero Pacífico VIII. Universidad Jorge Tadeo Lozano. p 42.
95. DANE. 1987. Edición especial 15 años SENCO. 1972-1987. No. 455. División de Edición del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Bogotá D.E. [En línea]. [Consulta 22 de marzo del 2009].
ftp://190.25.231.247/books/EDES15_1972-1987-455.PDF
96. DELGADO, F. 1985. Cuantificación del fitoplancton del Pacífico colombiano mediante clorofilas y su relación. Universidad Jorge Tadeo Lozano. p 40.
97. FERNÁNDEZ, N. 1988. Plan de desarrollo de la Biblioteca del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas [CIOH] 1989-1991. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Departamento de Ciencias de la Información. Carrera de Bibliotecología. Tesis (Bibliotecóloga). P 116.
98. FIELD, J.; JARMACHE, E y ZILLMAN, E. 2000. La UNESCO y Los Océanos – Evaluación de La Comisión Oceanográfica Intergubernamental. Informe Final. [en línea]. [Consulta: 13 de mayo de 2008]. Disponible en:
<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001282/128286s.pdf>
99. FRANCO, N. Dos Colosos Frente al Mar. Universidad Pontificia Javeriana, Ciencias Jurídicas. CEDI, Centro de Estudios de Derecho Internacional. http://books.google.com.co/books?id=FWFnudXTz2QC&pg=PA95&lpg=PA95&dq=centro+colombiano+de+datos+OCEANOGRAFICOS&source=bl&ots=_9vhqLBCrl&sig=jTSgVpMi8OuRq_xdH4botv87cg0&hl=es&ei=TDfESd3NGKDIImQe6yezuCw&sa=X&oi=book_result&resnum=1&ct=result#PPA95,M1
100. GALVÁN, P. 1986. An Overview of Marine Information Systems in Latin America. Marine Science Information: an International Commodity (eds) Grundy, Ford & Beardaley. IAMSLIC. [En línea]. Disponible en:
<http://web.vims.edu/GreyLit/IAMSLIC/proc85117.pdf?svr=www> [Consulta 23 de febrero del 2009]
101. GARAY, J.; CASTILLO, F.; ANDRADE, C.; AGUILERA, J.; NIÑO, L.; DE LA PAVA, M.; LÓPEZ, W. y MÁRQUEZ. 1988. Estudio oceanográfico del área insular y oceánica del Caribe colombiano - Archipiélago de San

Andrés y Providencia y cayos vecinos. En: Boletín Científico CIOH, No. 9, ISSN 0120-0542, Cartagena de Indias, pp. 3-73.

102. GARAY, J. 1988. Programa de Estudio de las Condiciones Oceanográficas Mediante Cruceros en el Área del Atlántico y Pacífico Colombiano (Anexo 2a). En: Evaluación Programa "Condiciones Oceanográficas". Cartagena. Anexo 2 a. Químico Jesús Garay.
103. GONZÁLEZ, L. 1992. Determinación de pigmentos fotosintéticos como aproximación a la producción primaria en el Pacífico colombiano. Universidad Jorge Tadeo Lozano. P. 74.
104. HERNÁNDEZ-JAIMES, J., R. ORTIZ-MARTÍNEZ e I. SUÁREZ. 2007. Metodología Archivística para la recuperación de información oceanográfica del Pacífico colombiano. Boletín Científico CCCP, (14): 123-150.
105. LANDÍNEZ, J. 2007. Reconstrucción de la Historia de los Cruceros Oceanográficos en el Pacífico colombiano durante el periodo (1970-2004). Centro Control Contaminación del Pacífico. Dirección General Marítima. Tesis. Colombia: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Historia. Dirigida por la doctora Ivonne Suárez Pinzón, Bucaramanga. p. 90.
106. MALAVER, O. 1994. Actividades Institucionales en Materia Oceanográfica (La Investigación Oceanográfica Síntesis de su Desarrollo y Logros). En: Memorias 25 años de la Creación de la Comisión Colombiana de Oceanografía, 1969-1994. 132 pp.
107. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2000. Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia.
108. MONROY, J. 1976. Grupos zooplanctónicos del Pacífico Colombiano relacionados con los variables oceanográficas. Universidad Jorge Tadeo Lozano. p 28.
109. ORTIZ-MARTÍNEZ R. V. y RODRÍGUEZ-RUBIO E. 2007. Arquitectura base para el intercambio de datos oceanográficos colombianos. Boletín Científico CCCP No. 14 ISSN 0121-3423: 3-18.
110. ORTÍZ-MARTÍNEZ, R. y RICO-LUGO, H. 2006. Herramienta software para la administración de la información marina y costera colombiana. Boletín Científico CCCP No. 13 ISSN 0121-3423: 3-16.

111. PANNIZO, L. 1994. Actividades Institucionales en Materia Oceanográfica (Participación de la Universidad Nacional en el Desarrollo de las Ciencias Oceanográficas). En: Memorias 25 años de la Creación de la Comisión Colombiana de Oceanografía, 1969-1994. 132 pp.
112. PARRA-RODRIGUEZ, W. 1991. Análisis de las condiciones fisicoquímicas del Pacífico colombiano como un aporte al estudio del fenómeno EL NINO (ERFEN). Crucero Pacifico XII-ERFEN IX, marzo-abril 1988, Tesis de Grado, Universidad Jorge Tadeo Lozano.
113. PARRA, C. 2002. Proyecto de ampliación de los servicios de la Central de Datos del CIOH. Informe técnico. Centro de Investigaciones Hidrográficas y Oceanográficas. CIOH. Cartagena.
114. ROMERO, P. 2005. Funcionalidad del programa IODE (Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos), de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) en Colombia. Colombia. Comisión Colombiana del Océano (CCO). Tesis (Ingeniera Ambiental). Bogotá: Universidad de la Salle, Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. 178 p.
115. SAMPER, 1970. Contribución al conocimiento y estudio del zooplancton del Caribe colombiano de las estaciones 87 a 118, según la operación Océano I. Universidad Jorge Tadeo Lozano. P 41.
116. SÁNCHEZ, J. 1994. Historia de la Oceanografía en Colombia (Recuerdos para una Historia). En: Memorias 25 años de la Creación de la Comisión Colombiana de Oceanografía, 1969-1994. 132 pp.
117. SENALMAR, 2008. Seminario Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar. Libro de Resúmenes. San Andrés Isla, 20 a 23 de mayo de 2008.
118. STEER, R., 1983. Manejo y Empleo de la Información Científica del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas de la Armada Nacional. Tesis del Curso de Información Militar CIM-83, Asignado por la Jefatura del DEPTO. [en línea]. [Consulta: 13 de mayo de 2009]. Disponible en: [http://www.dimar.mil.co/CGI-BIN/wwwi32.exe/\[in=snim/ah.in\]/](http://www.dimar.mil.co/CGI-BIN/wwwi32.exe/[in=snim/ah.in]/)
119. TOCA, C. 1988. Programa de Estudio de las Condiciones Oceanográficas Mediante Cruceros en el Área del Atlántico y Pacífico Colombiano (Anexo I). En: Evaluación Programa "Condiciones Oceanográficas". Cartagena.
Anexo I. TN: CARLOS JULIO TOCA BELLO. Oceanógrafo Físico CIOH.

- **Sitios Web.**

120. CCO, 2009. Sitio Web: Comisión Colombiana del Océano/Biblioteca. [en línea]. [fecha de consulta: 13 de mayo de 2009]. Disponible en: <http://www.cco.gov.co/>
121. CCO-INFOMAR, 2001. Sitio web: INFOMAR. [en línea]. [Consulta 1 de junio de 2009]. Disponible en: <http://web.archive.org/web/20010813185108/http://www.cco.gov.co/spa/info-mar1.htm>
122. CEADO, 1996. Sitio web: Centro Argentino de Datos Oceanográficos. [en línea]. [Consulta 1 de junio de 2008]. Disponible en: <http://web.archive.org/web/19980527235312/www.conae.gov.ar/~ceado/wh-atis.html>
123. CEADO, 1996. Sitio web: Centro Argentino de Datos Oceanográficos. [en línea]. [Consulta 1 de junio de 2008]. Disponible en: <http://web.archive.org/web/19970630024229/http://www.conae.gov.ar/~ceado/>
124. CEDAT, 2002. Sitio web: Central de Datos del CIOH [en línea]. [Consulta 1 de marzo del 2009]. Disponible en: <http://web.archive.org/web/20020806020842/www.cioh.org.co/cedat/>
125. CEDAT-CECOLDO. 2004. 1er Taller de trabajo sobre El Centro Colombiano de Datos e Información Oceanográfica. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas Cartagena de Indias, D. T. y C., 21 al 23 de julio de 2004. Sitio web. [En línea]. [Consulta 1 de marzo de 2009]. <http://web.archive.org/web/20040711184250/www.cioh.org.co/cedat/Eventos/tProgram.htm>
126. CENDOC, 2001. Sitio web: Centro Nacional de Datos Oceanográficos de Chile. Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile. [en línea]. [Consulta 2 de junio de 2008]. Disponible en: <http://web.archive.org/web/20010122051100/http://www.shoa.cl/cendoc/cendocp.html>
127. CENDO, 2001. Sitio web: Centro Ecuatoriano de Datos Oceanográficos. Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR). [en línea]. [Consulta 1 de junio de 2008]. Disponible en:

<http://web.archive.org/web/20011212090225/http://inocar.mil.ec/instit/cendoc/index.htm>

128. DIMAR, 1997. Sitio web. [En línea]. Disponible en: <http://web.archive.org/web/19970204061822/cartagena.cetcol.net.co/dimar.html> [Consulta 1 de marzo de 2009].
129. DIMAR, CCCP. 2008. Portal del Centro Control Contaminación del Pacífico. [En línea]. Disponible en: <http://www.cccp.org.co/> [Consulta 23 de febrero de 2009]
130. DIMAR, CCCP. 2008. Perfilador Marino CTD-Software. [En línea]. Disponible en: http://www.cccp.org.co/modules.php?name=Gallery&pa=equipo_see&idmod=46&offset=0<r=P&seop=&query= [Consulta 23 de febrero de 2009]
131. DIMAR, CIOH. 2009. Sitio web: Centro de Documentación CIOH [En línea]. Disponible en: http://www.cioh.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=157 [Consulta 23 de febrero de 2009]
132. DIMAR, 2009. Sitio Web: Biblioteca Técnica Marítima DIMAR. [en línea]. [fecha de consulta: 16 de mayo de 2009]. Disponible en: <http://www.dimar.mil.co/CGI-BIN/wwwi32.exe/%5Bin=snim/ah.in%5D/>
133. IODE, 1997. Sitio web: International Oceanographic Data and Information Exchange Programme. National IODE Co-ordinator- Colombia. [en línea]. [Consulta 1 de marzo de 2009]. Disponible en: <http://web.archive.org/web/19970725154352/www.unesco.org/ioc/oceserv/iode/colombiadc.htm>
134. IODE, 2003. Sitio web: International Oceanographic Data and Information Exchange Programme. National IODE Co-ordinator- Colombia. [en línea]. [Consulta 1 de marzo de 2009]. Disponible en: <http://web.archive.org/web/20030104152045/ioc.unesco.org/iode/contents.php?id=97>

ANEXO A.

Artículo Científico en Boletín CCCP 2007

**METODOLOGÍA ARCHIVÍSTICA PARA LA RECUPERACIÓN DE
INFORMACIÓN OCEANOGRÁFICA DEL PACÍFICO COLOMBIANO**

**METODOLOGÍA ARCHIVÍSTICA PARA LA RECUPERACIÓN
DE INFORMACIÓN OCEANOGRÁFICA DEL PACÍFICO COLOMBIANO**
**ARCHIVAL METHODOLOGY FOR OCEANOGRAPHIC INFORMATION RESCUE
OF THE COLOMBIAN PACIFIC**

José Luis Hernández-Jaimes¹
Ruby Viviana Ortiz-Martínez²
Ivonne Suárez Pinzón³

¹ Candidato al título de Historiador, Universidad Industrial de Santander, Colombia,
joseluiscolombia@gmail.com

² Administradora de Tecnologías de la Información, Dirección General Marítima - Centro Control
Contaminación del Pacífico (DIMAR-CCCP), Vía El Morro, Capitanía de Puerto de Tumaco,
San Andrés de Tumaco, Nariño, Colombia, rortiz@dimar.mil.co

³ Profesora Asistente Escuela de Historia, Universidad Industrial de Santander, Colombia.
isuarez@hotmail.fr

Hernández-Jaimes, J., R. Ortiz-Martínez e I. Suárez. 2007. Metodología Archivística para la recuperación de información oceanográfica del Pacífico colombiano. Boletín Científico CCCP, (14): 123-150.

Recibido en octubre de 2007; aceptado en diciembre de 2007

RESUMEN

En el contexto de la reactivación del Centro Colombiano de Datos e Información Oceanográfica, los historiadores buscaron definir un enfoque de archivística que constituyera un método para la búsqueda científica (también llamada 'arqueología' en el argot del manejo de datos oceanográficos internacional) y la recuperación de la memoria histórica de la información oceanográfica del Pacífico colombiano, y al mismo tiempo, satisfacer las necesidades de los investigadores de acceder a datos e información histórica oceanográfica que permitirán contar con una base teórica para realizar estudios de diferente tipo, entre otros, de predicción climática; modelación del oleaje, de corrientes y de fenómenos naturales como El Niño-Oscilación del Sur, que afectan las costas del Pacífico. Se trata de un esfuerzo interdisciplinario realizado a partir de la identificación de los antecedentes y experiencias que instituciones de investigación marina en Colombia y centros de datos oceanográficos¹ de otros países, tanto a lo largo del continente americano como del europeo, han adelantado en las últimas décadas para salvaguardar la historia del océano, costas y áreas insulares. La definición de esta metodología consideró el marco conceptual de la recuperación de datos e información oceanográfica, la identificación de las fuentes documentales e información marina en archivos y bibliotecas, las medidas de conservación documental que incluyen la restauración, digitalización de documentos y normalización de metadatos recuperados, teniendo en cuenta el estándar recomendado por el programa Internacional de Intercambio de Datos e Información Oceanográfica.

PALABRAS CLAVE: arqueología de datos, Historia, Archivística, fuente documental, metadatos marinos, digitalización, normalización.

ABSTRACT

In the context of the reactivation of Colombian Oceanographic Data Center, some historians looked for to define an approach to archival method for scientific search (also call archaeology into the oceanographic data management community) and rescue the historical memory of Colombian Pacific oceanographic information, and at the same time, to satisfy the researchers requirements to get historical oceanographic data and information that will allow them to obtain a theoretical base to make different type of studies, like climatic prediction, wave and currents modeling, and investigation about naturals phenomena like El Nino Southern Oscillation that it affects the Colombian Pacific coast. This work is an interdisciplinary effort made from the identification of the antecedents of Colombian marine research institutes and national oceanographic data centres of other countries, as much throughout the American continent as of the European, which have had experience in safeguard the history of the ocean, coasts and insulars areas in the last decades. The definition of this methodology considered the conceptual framework of the oceanographic information and data rescue, the identification of the documentary sources and marine information available into archives and libraries, the measures of documentary conservation that include restoration, digitalization of documents and the normalization of metadata recovered according to the standard recommended by the International Oceanographic Data and Information program.

KEY WORDS: data archaeology, History, Archival, documentary source, marine metadata, digitalization, normalization.

¹ Tomado del Inglés: National Oceanographic Data Centre.

INTRODUCCIÓN

La recuperación de información histórica oceanográfica es una actividad consecuente con la necesidad de intercambio regional y mundial de datos. En este sentido, existen amplios antecedentes en la comunidad oceanográfica internacional que comienzan con la fundación del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES² por su acrónimo en inglés), en 1902, y la publicación de la ficha oceanográfica ICES, relacionada con el perfil del plancton en 1907. Luego, en 1961 se especializan estas tareas con el establecimiento por parte de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) del programa Internacional de Intercambio de Datos e Información Oceanográfica (IODE³ por su acrónimo en inglés), orientado a optimizar la investigación marina.

Tal como lo señala Levitus (2005), recuperar información oceanográfica implica comprender que dentro de la producción científica de décadas pasadas puede encontrarse, por ejemplo, una explicación sobre cómo los océanos del mundo se han calentado en los últimos 50 años, en parte como respuesta de los océanos al aumento de los gases del efecto invernadero en la atmósfera terrestre desde el comienzo de la Revolución Industrial. Posibilidades como la planteada por Levitus, evidencian la importancia del conocimiento histórico oceánico, como saber fundamental para la toma de decisiones en el área de las Ciencias del Mar; específicamente en temas relacionados con el cambio climático, la variabilidad oceánica, el pronóstico meteorológico marino, la protección del medio marino, los cambios geomorfológicos de la costa, entre otros. En Colombia, por décadas, este conocimiento se ha generado con la ayuda de instituciones dedicadas a la investigación en dicha área. Por ello, una retrospectiva de los proyectos e iniciativas adelantados sobre el Pacífico y el Caribe colombianos reviste la posibilidad de contar con valiosa información histórica sobre las aguas de jurisdicción colombiana y su connotación, directa o indirecta, con fenómenos naturales y/o eventos antropogénicos.

Desde los últimos tres decenios del siglo pasado, Colombia demostró su interés por conocer y explicar las variaciones que sufrían sus zonas

marítimas, con la realización de exploraciones oceanográficas en las cuales se establecieron los primeros parámetros de medición (físicos, químicos, biológicos y geológicos) para la investigación oceanográfica. Dichas exploraciones iniciaron en 1969 sobre el mar Caribe, con el denominado crucero OCEANO, a bordo del desaparecido buque de la Armada de la República de Colombia, ARC San Andrés (Landínez, 2007) y en 1970 sobre el Pacífico colombiano (Figura 1) con el crucero oceanográfico llamado PACÍFICO (CCCP, 1970)

La recuperación de la información de las últimas tres décadas continúa siendo una necesidad apremiante de las comunidades oceanográficas y meteorológicas internacionales. El tener acceso a las bases de datos oceanográficas más completas posibles, útiles a los propósitos de la investigación y, particularmente, para los estudios científicos en apoyo de acuerdos y de tratados internacionales, plantea grandes retos para las instituciones productoras, debido a que gran cantidad de los conjuntos de datos oceanográficos en formato digital no se encuentran normalizados. En ciertos casos, estos también reposan en manuscritos con un alto riesgo de desintegración y deterioro físico documental; para otros, no se tiene referencia explícita de su localización. Por ello, la metodología que se esboza a continuación busca convertirse en una pieza clave para guiar a las instituciones en los pasos a seguir para la búsqueda y recuperación de dicha información y para propender por su digitalización, normalización, socialización, conservación y respaldo.

ÁREA DE ESTUDIO

El área geográfica de cubrimiento de la información utilizada en el presente estudio comprende aquella producida por la Dirección General Marítima (DIMAR) durante más de 30 años, tanto sobre la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC) y el litoral Caribe colombiano, como en relación con las zonas oceánicas, las áreas insulares y la plataforma continental. La responsabilidad de su recopilación y control de calidad recae sobre el Centro de

² Tomado del Inglés: International Council for the Exploration of the Sea.

³ Tomado del Inglés: International Oceanographic Data and Information Exchange.

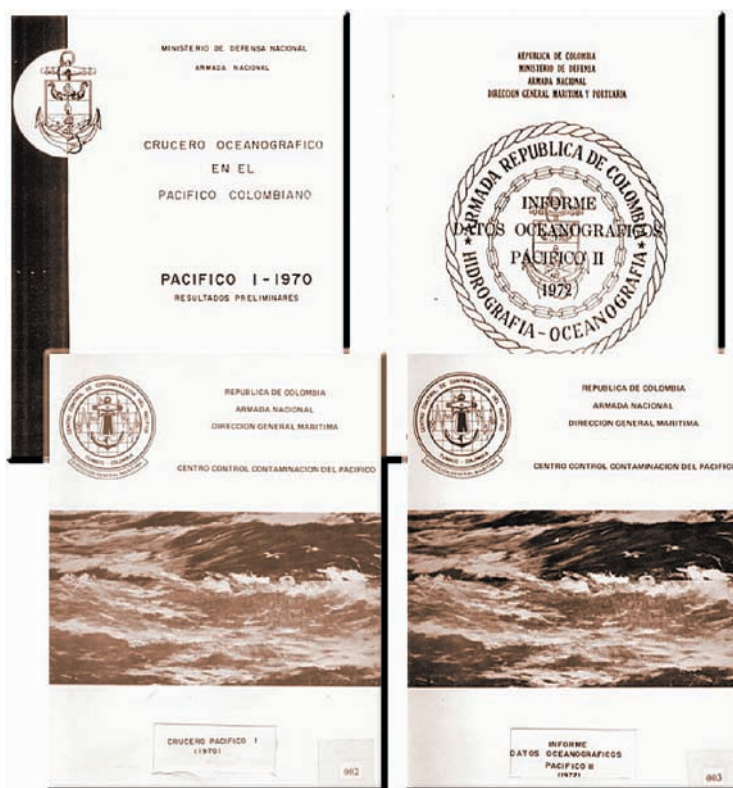


Figura 1. Evidencia documental de los informes de los cruceros oceanográficos PACÍFICO I (1970) y PACÍFICO II (1972) e información relacionada.

Control de Contaminación del Pacífico (CCCP), ubicado en San Andrés de Tumaco (Nariño) y el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), ubicado en Cartagena de Indias (Bolívar)

de información histórica oceanográfica en la región continental, para formular a partir de allí una propuesta metodológica para el caso colombiano, realizada desde la perspectiva de las disciplinas histórica y archivística.

METODOLOGÍA

El proceso de revisión crítica del presente artículo es de tipo descriptivo. Para identificar las fuentes de información se hizo necesario un extenso reconocimiento de la documentación disponible en internet, bases de datos en línea, revistas y publicaciones científicas seriadas. Asimismo, se identificó el material documental primario, superior a medio millar de documentos, conservados en los centros de investigación de la DIMAR.

A continuación, se estructuró un análisis y diseño metodológico, partiendo de un marco conceptual y analizando los antecedentes y experiencias similares al proceso de recuperación

RESULTADOS

Marco conceptual sobre recuperación de datos oceanográficos

Según Khare y Rifkin (1997), el concepto de 'arqueología de datos' se usa para describir el proceso de búsqueda, restauración, evaluación, corrección e interpretación de conjuntos de datos históricos. Esta notación fue popularmente usada desde los años 60, cuando los estadísticos manejaban términos como: pesca de datos, minería de datos o arqueología de datos⁴, con la idea de encontrar correlaciones, sin una hipótesis previa (Molina, 2002)

⁴Conocido en Inglés como: data fishing, data mining and data archaeology.

Asimismo, la Recuperación de Información (IR⁵ por su acrónimo en inglés) se reconoce como la ciencia de la búsqueda de información en documentos, búsqueda de los documentos propiamente dichos, búsqueda de metadatos que describan documentos o también, búsqueda en bases de datos, ya sea a través de internet o intranet, paratextos, imágenes, sonido o datos de otras características de manera pertinente y relevante (Baeza y Ribeiro, 1999)

La aplicación de los procesos de ‘arqueología y recuperación’ es evidente en diversos campos donde la *acrecentada cantidad de datos cada vez más antiguos lo hace necesario, especialmente su uso se ha concentrado en el análisis del tiempo, actividad oceánica y estudios geográficos* (Brachman et ál., 1993). Desde el campo oceanográfico, el doctor Levitus, citado por COI (1996), definió la arqueología de datos como el “*proceso de identificar, restaurar, evaluar, corregir, recuperar e interpretar archivos históricos de datos oceanográficos, a fin de que no se pierdan para la comunidad científica*”.

Este término fue reconocido oficialmente desde 1993 en el proyecto Global de Arqueología y Recuperación de Datos Oceanográficos (GODAR⁶), ampliamente apoyado por la COI y la Organización Mundial Meteorológica (OMM), dada la necesidad de buscar y recuperar información sobre las condiciones climáticas, conservadas en las antiguas unidades de almacenamiento para computadoras, ya que dichos datos podrían proporcionar la evidencia para probar teorías sobre el cambio climático.

El proceso de búsqueda de información se inscribe en el ámbito de la Historia de la Ciencia, estudiando el desarrollo temporal de los conocimientos científicos y tecnológicos representados en la recuperación histórica de los datos e información oceanográfica en el Pacífico colombiano. Al establecer un enfoque conceptual desde las implicaciones teórico-metodológicas de la disciplina histórica, respecto a la noción de arqueología de datos anteriormente expuesta, es necesario y pertinente establecer una discrepancia representativa frente a este término propuesta por Levitus; evitando la imprecisión derivada del uso del concepto de ‘arqueología’, que hace referencia a otras técnicas disciplinares, prefiriendo así la

utilización del concepto de ‘recuperación de datos históricos’ para describir el conjunto de actividades de búsqueda y técnicas metodológicas para la identificación de información histórica oceanográfica, utilizando como marco metodológico y con fundamentos teóricos de la Archivística. Esta última entendida como: “*el estudio teórico y práctico de los principios, procedimientos y problemas concernientes a las funciones de los archivos*” (Saur, En: Quevedo, 2004)

Cabe mencionar además que el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico han jugado un papel determinante en la creación del mundo moderno y cualquier intento por estudiar y comprender la historia, la cultura, la economía y la sociedad en general, debe incorporar en sus análisis los procesos sociales que producen cambios científicos y tecnológicos. Para Nieto (1995), “*este enfoque se ha alimentado de la interdisciplinariedad en los últimos treinta años de estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad, que han crecido notoriamente y se han convertido en un espacio de discusión y de encuentro entre disciplinas como la Filosofía, la Historia, la Sociología, las Ciencias Naturales y las ingenierías*”. Como resultado, hoy se tienen nuevas posibilidades críticas para investigar el papel de la ciencia en la cultura. Por ello resulta propicio que el enfoque conceptual de la presente revisión crítica parta desde la perspectiva contemporánea de la Historia de la Ciencia.

Antecedentes globales de la recuperación de datos oceanográficos

En los diferentes centros productores, las actividades de recuperación de datos históricos oceanográficos se iniciaron en 1990, siguiendo las decisiones e indicaciones de la reunión realizada en el Centro de Datos Oceanográficos (NODC por su acrónimo en inglés) de Estados Unidos (EE.UU.) por parte de un grupo de científicos y administradores de datos de la Unión Soviética, Japón, Chile, República de Corea, EE.UU. y el Consejo Internacional para la Exploración del Mar (IOC, 2003). Después de este encuentro, tres centros de datos iniciaron este tipo de investigaciones; fueron ellos los de

⁵ Tomado del Inglés: Information Retrieval.

⁶ Tomado del Inglés: Global Oceanographic Data Archaeology and Rescue.

EE.UU., China y la Unión Soviética. En 1992, en un taller internacional posterior sobre datos climáticos oceánicos en EE.UU., denominado ‘Datos Climáticos del Océano’, realizado en Greenbelt (Maryland) y apoyado por la COI y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), se analizó el progreso en la recuperación de datos desarrollada durante 1991 por algunos estados miembros y organizaciones internacionales y recomendó la expansión de este esfuerzo *ad hoc* y multilateral hacia un proyecto internacional de recuperación de datos (IOC, 1992)

Los citados sucesos representan los antecedentes formales para la iniciación del Proyecto GODAR, referencia importante del presente estudio. El proyecto GODAR buscaba aumentar el volumen de datos históricos oceanográficos disponibles en los diferentes países, con el interés de ponerlos al servicio de la comunidad científica internacional (Romero, 2005). En diciembre de 1992, el NODC y el Centro Mundial de Datos Oceanográficos (WDC⁷ por su acrónimo en inglés) en cabeza de Estados Unidos, presentaron en la XIV sesión del comité IODE una oferta inicial para el proyecto GODAR. La propuesta fue acogida posteriormente por la COI, en su XVII asamblea celebrada en marzo de 1993 (IOC, 2007)

A mediados de la década de 1990, algunos de los resultados y logros del proyecto GODAR se dieron con la clasificación de datos y perfiles oceánicos de varios países y con la normalización de archivos de datos de considerables magnitudes como los de la Armada, el Comité del Estado para Ciencia y Tecnología de Rusia y la Administración Hidrográfica y Laboratorio Marino de Plymouth de Inglaterra (COI, 1996)

En 1996 se lanzó en el continente europeo el proyecto de Arqueología y Recuperación de Datos Oceanográficos del Mediterráneo (MEDAR/MEDATLAS), que incluyó la recuperación de datos de temperatura, salinidad y parámetros bioquímicos del periodo 1998-2001, los cuales fueron difundidos en el 2003 en formato media CD-ROM como MEDATLAS 2002⁸. Esta red de apoyo

se ha ampliado en los últimos años conformando el proyecto MEDAR/MEDATLAS II, que apunta a contribuir al incremento del uso de los datos recopilados, a mejorar el nivel de la calidad de los mismos y a manejar especialmente datos de oxígeno y nutrientes del Mediterráneo y del Mar Negro. En la actualidad MEDAR/MEDATLAS II cuenta con 20 socios y existen iniciativas de financiación de proyectos orientados a la recuperación de datos oceánicos por parte de EUR-OCEANS (Tabla I)

Experiencias del continente americano en la recuperación de datos oceanográficos

En Norteamérica se destaca el proyecto denominado ‘Arqueología y Recuperación de Datos y Documentos de la Costa y Estuarios’ (CEDAR⁹ por su acrónimo en inglés), el cual se inicia desde el año 2001 para el sur de La Florida en Estados Unidos, financiado por el programa del Centro para el Patrocinio de Investigación Costera y Oceánica en el sur de la Florida (CSCOR¹⁰ por su acrónimo en inglés). El objetivo de esta iniciativa consistió en recopilar datos inéditos y documentos sobre el sur del ecosistema costero de La Florida, restaurando documentos manuscritos, convirtiéndolos al formato electrónico e impreso y distribuyéndolos pública y electrónicamente a la comunidad científica y la académica. Para la ejecución de esta labor se contaba con un número significativo de documentos y datos relacionados con el ambiente marino de La Florida que nunca habían sido publicados y a los cuales la comunidad científica y académica no habían accedido para sus estudios (Cantillo, 2001)

La búsqueda de las fuentes de datos para CEDAR se delimitó a cualquier texto que resultara útil para describir los datos científicos; es decir, para conformar los metadatos¹¹, puesto que esta información no podía ser localizada por medios electrónicos y manuales de búsquedas bibliográficas, ya que según la investigadora Cantillo (2001) “no había sido catalogada o indexada para una

⁷ Tomado del Inglés: World Data Center for Oceanography.

⁸ Atlas Climatológico y Base de Datos de Temperatura, Salinidad y Parámetros Bio-químicos del Mediterráneo y del Mar Negro.

⁹ Tomado del Inglés: Coastal and Estuarine Data/Document Archeology and Rescue.

¹⁰ Tomado del Inglés, Center for Sponsored Coastal Ocean Research.

¹¹ Los metadatos son datos altamente estructurados que describen información, el contenido, la calidad, la condición y otras características de los datos (Martínez, 2000). Por su parte, el investigador Ercegovac en Rosa y Senso (2003), afirma que un metadato describe los atributos de un recurso, teniendo en cuenta que el recurso puede consistir en un objeto bibliográfico, registros e inventarios archivísticos, objetos geo-espaciales, geográfico.

Tabla I. Proyectos de recuperación histórica de datos oceanográficos, financiados en Europa por EUR-OCEANS entre el 2006-2007.

Proyecto	País	Región	Institución	Periodo de datos recuperados
Coastal Baltic Sea Zooplankton.	Finlandia	Costa norte del Mar Báltico	- Archipelago Research Institute. - University of Turku.	1966-1985 1991-2006
Historical Baltic Acoustic Spring Survey (HISBASS)	Alemania Letonia	Mar Báltico	- Bundesforschungsanstalt für Fischerei. - Institut für Ostseefischerei Rostock (BFAFi/IFF) - Latvian Fish Resources Agency (LATFRA)	Finales de los años 1970 - 1990
Ligurian Sea Zooplankton Data Rescue of the 1958-2006 'Point B' Time Series (Villefranche sur Mer)	Francia	Mar de Liguria	- Laboratoire d'Océanographie de Villefranche sur Mer.	1958-2006
Plankton diversity in the Mediterranean Sea: Rescue of phyto- and zooplankton data collected by SZN in the Mediterranean Sea.	Italia	Occidental y oriental del Mediterráneo, y en las zonas costeras del Mar Tirreno, Golfo de Nápoles.	- Stazione Zoologica 'Anton Dohrn' (SZN)	1980-2000
Rescue and integration of circumpolar data on the abundance and distribution of nekton and land-based predators from a suite of Southern Ocean research cruises between 1925 and 2006.	Reino Unido	Océano Antártico	- British Antarctic Survey.	1966-1983
Southern Benguela Data Rescue - the Cape Egg & Larval Programme.	South Africa	Zona sur de Benguela	- Marine and Coastal Management.	1977- 1978
Tagging data on demersal fish	Noruega	Ártico Nordeste	Institute of Marine Research	1980 - 2000
An Integrated Database & Portal for Fish Stomach Records (DAPSTOM)	Reino Unido	Mar del Norte, Mar de Irlanda, Mar Céltico.	Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science (CEFAS)	100 años
Fishery data rescue from the Former Soviet Union expeditions to the seamounts.	Ucrania	Océanos Atlántico e Índico.	Institute of Biology of the Southern Seas	Más de 30 años en el periodo de la URSS.

Proyecto	País	Región	Institución	Periodo de datos recuperados
Reconstructing Baltic Mar Zooplankton dinámica (BAZOOKA)	Alemania	Mar Báltico. Golfo de Riga.	University of Hamburg (UHH) Institute of Hydrobiology and Fishery Science.	Las últimas décadas del siglo XX.
Rescue and integration of circumpolar pelagic species abundance and distribution data from a suite of research cruises in the Southern Ocean spanning the period between 1925 and 1985.	Reino Unido	Océano Antártico	British Antarctic Survey (BAS)	1925 - 1985
Rescue of oceanographic data collected in the Aegean, E. Ionian and NW Levantine seas.	Grecia	Mar Egeo, Jónico Oriental.	Hellenic Centre for Marine Research. Institute of Oceanography, Greece.	1986-2000
The Black Sea plankton-ichthyoplankton data inventory.	Rusia	Mar Negro.	P.P.Shirshov Institute of oceanology Russian Academy of Sciences.	1984 - 2006

biblioteca". Por su parte, el organismo encargado de administrar la información oceánica y atmosférica de los Estados Unidos, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA¹²) proporcionó informes inéditos y bibliografía original para la recuperación de dicha información. Según los coordinadores del proyecto, el material rescatado fue publicado en forma impresa y electrónica, y catalogado por bibliotecarios acreditados, especialistas y técnicos de la información.

La metodología implementada en el proyecto CEDAR muestra que todo el material recopilado fue evaluado por profesionales de la NOAA¹², con el fin de determinar el estado físico de los formatos y soportes de la documentación impresa y digital, la calidad de los datos y/o textos, y la integridad de los metadatos (la metodología, la ubicación, la época y la calidad de datos) a registrar. El material documental más valioso que estaba en deficientes condiciones de conservación fue restaurado¹³. La prioridad para la restauración se basó en el tema y la cobertura geográfica del conjunto de datos contenidos en el documento. El material restaurado fue expuesto a una evaluación de garantía de calidad por expertos de la NOAA para eliminar errores causados durante la conversión a

la forma electrónica y corroborar que las pruebas, estadísticas (cifras), datos y metadatos estaban completos. "En este proyecto se contactaron algunos de los autores de las publicaciones para que participaran en el proceso de rescate" (Cantillo *et ál.*, 2001)

En Suramérica, desde la década de los 90, Chile concibió mecanismos continuos de digitalización documental, así el Centro Nacional de Datos Oceanográficos de Chile (CENDOC) ha logrado conservar digitalmente datos oceanográficos e hidrológicos de diferentes tipos desde 1930. En sus bases de datos se puede encontrar información sobre temperatura superficial del mar (a partir de manuscritos originales) desde 1989, información sobre buques oceanográficos (mecanografiados) y, finalmente, desde 1987, sobre batimetría (ficheros). Todos estos datos fueron convertidos a formato digital. Respecto a las series de tiempo, se preservan tipos de datos relativos al nivel del mar y temperatura superficial del mar, mediciones que iniciaron en 1945. Igualmente, se mantienen datos sobre corrientes marítimas y de oleaje, a partir de 1977 y 1987, respectivamente. Todas estas variables oceánicas se encuentran digitalizadas y en formato análogo.

¹² Tomado del Inglés: National Oceanic and Atmospheric Administration.

¹³ La restauración vino paralela a un proceso de digitalización de datos y documentos usando escáneres ópticos.

CENDOC ha tenido que superar inconvenientes para conservar sus bases de datos históricas; por ejemplo, en un informe presentado en 1996 ante la COI, el CENDOC manifestó que por motivo de la limitación de recursos disponibles para los proyectos, *“el archivo de los datos no se efectúa en una forma apropiada (solamente en forma análoga o manuscrita, no formatos estandarizados) y se presenta el riesgo de perder estos datos”* (COI, 1996). Actualmente, junto con otras instituciones y grupos científicos, el CENDOC adelanta el proceso de organización de archivos y normalización de recopilación de datos oceanográficos ya que los avances tecnológicos de los últimos 25 años han aumentado de forma notable la información oceanográfica existente en Chile, tanto en su cobertura espacial como temporal. Por ello, el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) desarrolla, desde 1970, un Atlas Oceanográfico de Chile, en el cual se precisa información oceanográfica, presentándola en forma de cartas mensuales históricas¹⁴.

En el contexto argentino, el almacenamiento de los datos oceanográficos se centra en bases de datos y la preservación en archivos físicos, constituyéndose éstos en los repositorios base del Centro Argentino de Datos Oceanográficos (CEADO). En el informe de la V Reunión del Proyecto GODAR-COI, sobresale en el reporte de Argentina la decisión gubernamental de *“desclasificación de 7100 perfiles batitermográficos en apoyo de los planes de la COI y el ICSU y disponer su remisión al Centro Mundial de Datos ‘A’ durante 1995”* (COI, 1996). Este trabajo se considera como una valiosa contribución de este país al Proyecto GODAR.

En la década pasada, en Argentina, los diferentes tipos de datos oceanográficos eran custodiados por diversas instituciones. Para el caso de los datos biológicos, éstos eran guardados fundamentalmente en el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), en los museos de Ciencias Naturales y en el

Instituto Antártico Argentino (IAA). Otra fuente muy importante de datos la constituyó la gran cantidad de información de distintos parámetros oceanográficos, que a nivel global se reciben periódicamente, procedentes de organismos internacionales, la cual está almacenada en medio digital.

Para revisar la experiencia de Argentina en la recuperación de datos, la información rastreada proyectaba contar para la década de 1990 con un archivo de datos oceanográficos centralizado desde una base de datos con contenido de registros desde 1911. De esta forma se intentaba recuperar información de diferentes tipos de datos, instrumentos de medición, número de estaciones, áreas de recolección e instituciones que coordinaron la toma de las muestras de datos para constituir periodos de rescate histórico de los mismos.

Así, desde 1984 se lograron recuperar datos de temperatura y salinidad provenientes del INIDEP para 4155 estaciones. Entre 1984 y 1987 se estableció, desde el Centro Nacional Patagónico (CENPAT), información para relacionar tipos de datos físicos y químicos recolectados en termómetros en el golfo de San Matías. Por su parte, las variables batitermográficas del Servicio de Hidrografía Naval (SHN) fueron recuperadas desde 1983. De más antigua data se ha logrado recuperar información no procesada por el CEADO, registrar digitalmente datos de salinidad y temperatura de la columna de agua desde 1911; de batimetrías a partir de 1953; de profundidad y Meteorología Marina recolectados después de 1975 y 1992, respectivamente (COI, 1996)

Para 1996 Argentina informaba ante la COI que por medio del intercambio de datos¹⁵ adquiriría información de Brasil, correspondiente a 97 cruceros realizados por ese país entre 1966-1992, y de Uruguay, recopilados por el buque ‘Vanguardia’ durante 1993. El informe final manifestó un total de 21015 datos físicos, químicos y batitermográficos de estaciones nacionales, recuperados dentro del área oceánica del Atlántico Sur, procesados y

¹⁴ El Atlas Oceanográfico de Chile - Volumen 2 cuenta con información oceanográfica (temperatura, salinidad y oxígeno disuelto), recopilada entre los años 1926 y 1999, para el área comprendida entre los paralelos 50 y 70°S y los meridianos 50 y 90°E, paralelos 50 y 70°S, y los meridianos 50 y 90°E.

¹⁵ El intercambio de datos entre Brasil, Uruguay y Argentina se incrementó gracias a la formalización del programa subregional del Atlántico Sudoccidental Superior (ASOS). Convenio firmado en 1993 por los tres países, en el marco de la IOC.

almacenados en bases de datos con observaciones realizadas desde principios del siglo XX.

En el 2001 Ecuador muestra sus avances archivísticos con el proyecto ‘Arqueología de Datos Oceanográficos: Contribución a la Preservación de Investigación Ecuatoriana Oceanográfica’¹⁶ (Briones y Nieto, 2003), desarrollado por el Instituto Oceanográfico de la Armada Ecuatoriana (INOCAR). El proceso se inició con la búsqueda de datos sobre formato papel, los cuales fueron posteriormente organizados en un inventario general clasificado por campo de investigación, fecha y zona de estudio, que, posteriormente, fueron registrados en formato digital para su posterior migración a la base de datos del NODC del Ecuador.

La metodología utilizada en el proyecto de arqueología de información oceanográfica del INOCAR consistió en la recuperación y almacenamiento de los datos, bajo un formato que permitiera la preservación y organización de una base de datos estructurada. El primer paso consistió en buscar e identificar en cualquier lugar, datos almacenados sobre diferentes soportes documentales. Esto trajo consigo ciertos problemas, ya que algunos conjuntos de datos no tenían ninguna clase de referencia o las indicaciones sobre su ubicación no eran vigentes. Para Briones y Nieto (2003) *“en la mayoría de los casos estos problemas fueron solucionados por los investigadores del INOCAR, preguntando al personal que trabajó en la adquisición de los datos y luego de repasar informes técnicos”*.

El segundo paso de la metodología consistió en inventariar las fuentes de datos localizadas y agrupadas en el mismo lugar. El trabajo de inventario contó con un equipo de investigadores y especialistas en Oceanografía, Biología y Química Marina. De esta forma, se revisó y clasificó cada conjunto de datos y se conformaron sus metadatos a partir de la información del proyecto, tipos de datos, año de recolección, ubicación y unidades de medida, entre otros. Este proceso se apoyó en hojas de cálculo para registrar los datos recuperados. Un aporte importante de este proyecto fue la implementación de un proceso de control de

calidad de datos, que fue realizado para garantizar la confiabilidad de los mismos, usando software para datos físicos, meteorológicos y químicos.

Dentro de la misma tipología investigativa se encuentran antecedentes similares en Perú, en un trabajo titulado ‘Rescate de Datos Históricos de Plancton y su Ambiente entre 1966-1983’, realizado con el apoyo internacional de la Universidad Corporativa de Investigación Atmosférica de los Estados Unidos¹⁷. Este esfuerzo fue coordinado desde el Instituto del Mar del Perú (IMARPE). En su procedimiento metódico se distingue la digitación de la información de fitoplancton y datos oceanográficos obtenidos desde 1966 hasta 1983, la cual estaba presente en medios impresos. Esta información se protegió digitalmente en discos de almacenamiento disponibles para estudios en el ámbito internacional (Delgado, En: IMARPE, 2005)

La experiencia de Colombia inicia en el 2004, cuando el CIOH lidera la iniciativa de organizar la información relacionada con los cruceros oceanográficos realizados en el Caribe colombiano. Este proyecto fue denominado ‘Recuperación y Control de Calidad de Datos Oceanográficos’ (RETROCEAN) e inició su primera fase con la arqueología de la producción científica de este centro, disponible en la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” (ENAP), el Grupo de Investigación Oceanográfica (GIO), los buques oceanográficos de la Armada Nacional y las propias áreas de investigación del CIOH en Cartagena. *“En esta fase se lograron recopilar metadatos de cruceros oceanográficos que datan desde 1969, para lo cual se utilizó la herramienta software Marine Environmental Data Inventory (MEDI) del IODE y datos en formato de texto (Castro y Molares, 2005). Para el 2007 se continuó con la recuperación y revisión de metadatos y datos para un periodo específico 2000-2007 y que alimentarán la Central de Información Marina Colombiana (CENIMARC)”*.

Durante la primera fase del proyecto RETROCEAN, el CIOH realizó una verificación de la información de los cruceros oceanográficos, iniciando con una confrontación entre la documentación en

¹⁶ En Inglés el proyecto se tituló: ‘Oceanographic Data Archeology: Contribution to the Preservation of Ecuatorian Oceanographic Research’.

¹⁷ Tomado del Inglés: University Corporation for Atmospheric Research. Esta institución también contribuyó financieramente para otro trabajo de investigación adelantado en Perú bajo el nombre de ‘Paleo-reconstrucción de la Dinámica Poblacional de Anchoqueta y Sardina de la Costa Peruana y Norte de Chile Relacionada a los Cambios Climáticos durante los Últimos 200 Años’.



Figura 2. Galería de publicaciones científicas e informes de cruceo del CIOH sobre el Caribe colombiano.

papel, minutas de guardia de navegación, reportes de cruceo, informes de viaje y datos existentes (Figura 2). Según los coordinadores de RETROCEAN, se adelantaron una serie de actividades sucesivas, tales como la búsqueda de información, capacitación, organización de la información, digitalización y digitación de datos y metadatos. No obstante, se encontraron serias deficiencias en la estructuración de la fuente testimonial que apunta a la labor de buques oceanográficos pioneros como el ARC San Andrés, del cual no existen archivos sobre su actividad en el Caribe colombiano. Respecto al ARC Providencia, los investigadores a cargo de RETROCEAN establecieron que sólo se localizaron diez informes de viaje, de los cuales el más antiguo data de 1996; en condiciones similares se encontraron el ARC Malpelo y la bodega de equipos de la Base Naval ARC Bolívar, al no disponer de información primaria que hiciera referencia a los cruceos oceanográficos realizados a bordo de estas plataformas de investigación. Con este mismo fin, los encargados del proyecto RETROCEAN visitaron las bibliotecas, archivos de la ENAP y del GIO, pero

no lograron ubicar los documentos para apoyar y sustentar la investigación.

La organización de la información en RETROCEAN I se inició con la rotulación de la documentación para permitir una rápida ubicación de la misma. Para la elaboración de los formatos se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: fecha de revisión, código, autor y tema del documento, nombre del cruceo y responsable de la organización. En la lectura de los documentos se tuvo en cuenta todo lo relacionado con cruceos oceanográficos, detallando aspectos relevantes tales como: lugar y fecha de cada cruceo, entidad que lo realizó, unidad o plataforma de investigación, grupo investigador participante, datos propios de las estaciones y gráficas de curvas. Finalmente, se comprobó el formato de control y verificación utilizada para evitar así duplicidad de la información hallada.

Paralelamente, el CIOH preparó al personal investigador en el uso de la herramienta web MEDI¹⁸, recomendada por IODE para la

¹⁸ Tomado del Inglés: Marine Environmental Data Inventory.

¹⁹ La Dirección General Marítima estableció oficialmente en el 2005 la base de datos CENIMARC desarrollada en el CCCP como el repositorio de datos oceanográficos de sus centros de investigación.

recopilación de los metadatos, en la adaptación de los conjuntos de datos de cada crucero en plantillas preestablecidas por la CENIMARC¹⁹ y en el uso del Manual de Procedimientos de Control de Calidad del IODE, para reforzar así la última instancia de esta primera fase del proyecto. El proceso de organización de los datos consistió en indexar cada una de las estaciones por crucero, una a una por niveles de profundidad estándar, de acuerdo con las normas internacionales vigentes. La verificación de los metadatos fue

realizada por el investigador principal; pero con referencia a los datos, en el informe no se reportan actividades de validación espacial de consistencia, o semejante y, a la fecha, no se ha reportado la ejecución de la segunda fase del proyecto.

En la Tabla II se aprecia un resumen de algunas de las experiencias en el continente americano sobre la recuperación de datos e información oceanográfica.

Tabla II. Algunas experiencias en la recuperación de datos oceanográficos históricos en el continente americano.

Reporte	País	Proyecto	Institución/ Coordinador	Programa/ Financiador	Resultados
2001-2007	EE.UU.: sur de La Florida	CEDAR	-NOAA. -National Centers for Coastal Ocean Science (NCCOS) - National Marine Fisheries Service (NMFS) - National Environmental Satellite, Data, and Information Service (NESDIS) - University of Miami, Adriana Cantillo Linda Pikula	CSCOR South Florida Ecosystem Restoration (SFER) / NOAA/AOML	Recuperación histórica: 1917-2003 - Localización de documentos no publicados. - Datos relativos a los temas y áreas geográficas de interés. - Base de datos que incluye información bibliográfica completa (autor, título, año, organismo de financiación, número de páginas, palabras clave, etc.) - Ubicación física de los datos y el estado físico del original (mecanografiado, fotocopia, etc.) - Evaluación de la cantidad y el estado físico de los documentos. - Calidad de los datos y de los metadatos (metodología, lugar, tiempo, parámetros de calidad de los datos, entre otros)
2004-2005	Perú	Rescate de Datos Históricos de Plancton y su Ambiente entre 1966- 1983.	IMARPE WDC/ Elcira Delgado L.	University Corporation for Atmospheric Research	Recuperación histórica: 1966-1983 - Entre julio y diciembre de 2004, digitación de información correspondiente al período de 1966 hasta 1978. - Envío de los datos oceanográficos al WDC. - Recopilación, ordenamiento, clasificación y realización del control de calidad de la información manuscrita de datos oceanográficos físicos y químicos de 1990 al 2000.

Reporte	País	Proyecto	Institución/ Coordinador	Programa/ Financiador	Resultados
2001-2006	Ecuador	Arqueología de Datos Oceanográfico: Contribución a la Preservación de Investigación Ecuatoriana Oceanográfica	INOCAR/ Katusca Briones Juan José Neito	Armada Ecuatoriana	Recuperación histórica: 1970-2001. - La implementación y uso de la información en una base de datos y en un software científico. - Producir y compartir datos estandarizados ecuatorianos y productos de datos, con la comunidad científica. - Recuperación y conservación de los datos oceanográficos de los últimos 30 años de investigación.
2004-2005	Colombia: región Caribe.	RETROCEAN-FASE I	CIOH / CC. Ricardo Molares	DIMAR	Recuperación histórica: 1969-2003. - Reunir la información de 26 cruceros oceanográficos realizados en el Caribe colombiano a bordo de buques de la Armada Nacional, en diferentes formas (planillas, curvas TS, diagramas, algunos archivos digitales), para un total de, aproximadamente, 75 documentos escritos.

Presentación de la metodología propuesta

A partir del estudio de la experiencia de reconocidas instituciones de un diagnóstico del estado actual de los datos e información oceanográfica del Pacífico colombiano, disponible en el CCCP y con la ayuda de la teoría, los métodos y técnicas de investigación histórica y archivística, se desarrolló una propuesta metodológica para la recuperación de datos e información oceanográfica, que busca servir de soporte para culminar con éxito diversas iniciativas de trabajo del mismo tipo. La Figura 3 muestra cada una de las fases de dicha metodología.

Fase I. Formulación.

En esta etapa del proceso metodológico se delimita el problema a resolver, los objetivos, alcances, cronograma y presupuesto del proyecto de recuperación de información histórica oceanográfica. Asimismo, tienen en cuenta los

antecedentes y un marco conceptual para ajustar el enfoque de la iniciativa.

Fase II. Heurística (Identificación)

Proceso de indagación y reconocimiento para rastrear la información pertinente al proyecto de recuperación de información histórica oceanográfica. En esta fase se reconocen diferentes tipos documentales, entre ellos: publicaciones, informes, boletines científicos, manuales, memorias de conferencias, memorias de congresos, reuniones, encuentros o talleres nacionales e internacionales, datos de archivos digitales. La identificación documental se realiza en las instalaciones de las diferentes instituciones de investigación oceanográfica y marítima del país, acompañada de una continua consulta de testimonios documentales en sus archivos y bibliotecas, y consolidando un inventario único documental referenciado y normalizado.

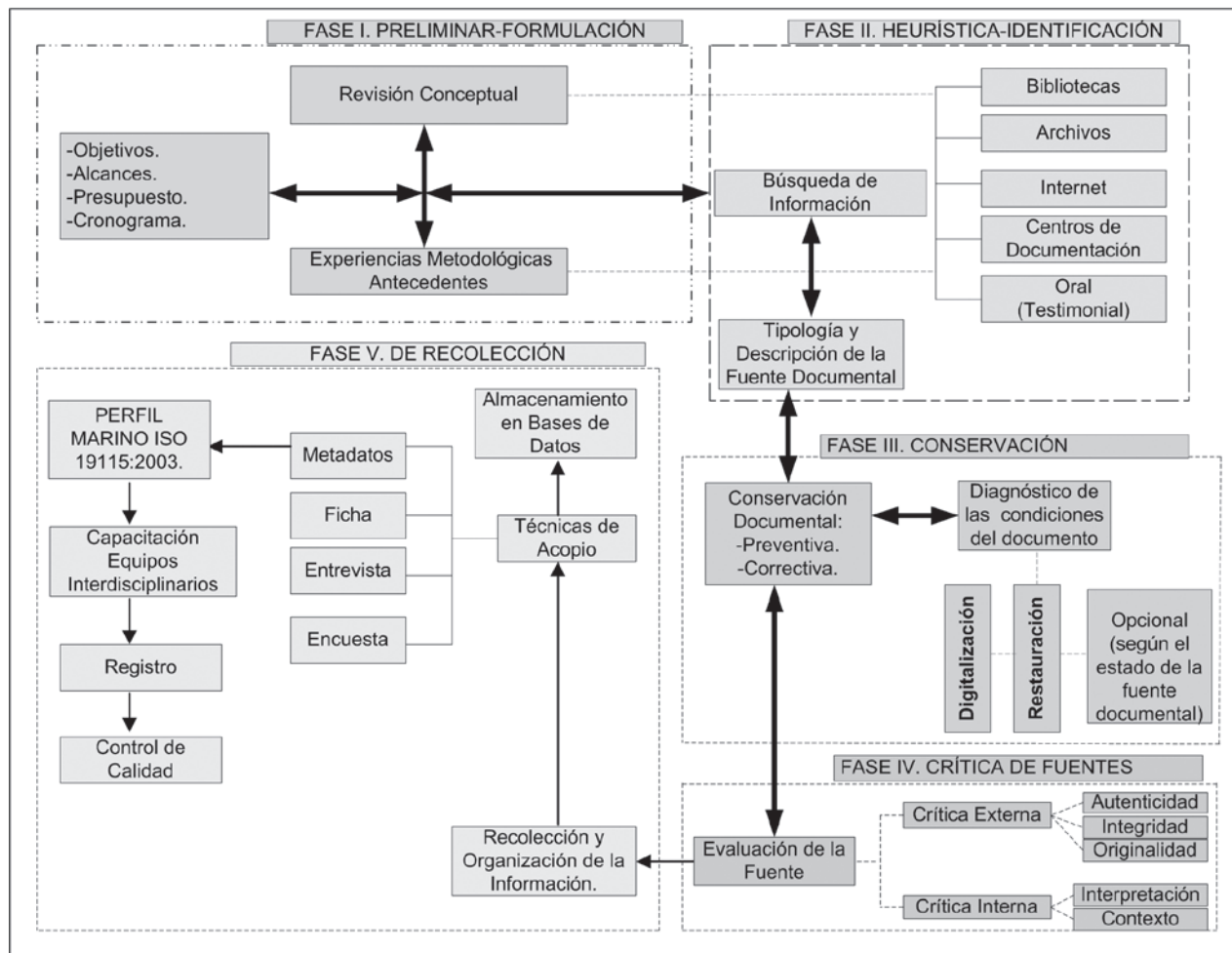


Figura 3. Fases de la metodología archivística para la recuperación de información histórico-oceanográfica propuesta en el presente estudio.

Fase III. Conservación Documental (Preservación y Restauración)

En esta fase se planifica la revisión y verificación del estado de conservación y condiciones de almacenamiento de las fuentes documentales, para diagnosticar los mecanismos preventivos o restaurativos requeridos por la documentación que contiene la información expresada en datos histórico-oceanográficos. Se reconoce entonces el estado de los formatos y soportes, manuscritos, impresos o digitales, determinando su integridad (Carpallo, 2000)

De esta forma se determina el tipo y soporte de documentos a conservar mediante instancias de preservación que aseguren este patrimonio documental definido por la Convención de la UNESCO de 1970, por cuanto representan un bien de interés

histórico y científico de la nación (Bazán y Monsalvo, 2003). En el marco legal nacional la preservación obligatoria de los documentos originales es definida por la Ley General de Archivos (Ley 594 de 2000-Título XI. Conservación de Documentos). En el articulado de dicha regulación se establece la posibilidad de traspaso de copias a nuevos soportes de la documentación de conservación permanente (histórica), garantizando la preservación y conservación del documento original. En cuanto a la reproducción de documentos, la legislación colombiana en materia archivística es enfática en señalar que: *“En ningún caso los documentos de carácter histórico podrán ser destruidos, aunque hayan sido reproducidos por cualquier medio”* (Ley 594 de 2000)

La conservación de dichos documentos se presenta a partir del respeto y cumplimiento de directrices educativas y normativas en el manejo, control y acceso a la documentación. Para preservar el contenido e información de los documentos, la solución consiste en reproducciones de copias por medio de mecanismos de microfilmación y/o digitalización, para de esta forma prevenir el riesgo de deterioro que modifique o altere las características físicas del documento original y, en tal sentido, evitar el detrimento y destrucción de la unidad o pieza documental por efectos que conlleven a perjuicios físicos, químicos y biológicos en la conservación y durabilidad del soporte documental.

En las instalaciones de los archivos, bibliotecas y centros de documentación, se deben valorar las condiciones de la edificación y el lugar de depósito, verificando y contrarrestando, en caso negativo, las situaciones de acceso, humedad, temperatura, iluminación, seguridad, sismoresistencia y control de incendios e inundaciones. Igualmente, dentro de los procesos continuos de conservación de los documentos para el resguardo temporal y acceso a estos, es consecuente recomendar actividades de control con una adecuada limpieza y desinfección para neutralizar las eventuales apariciones de hongos e insectos en el acervo documental. Asimismo, para la consulta de los documentos es necesario dictar normas que eviten la pérdida de ejemplares documentales por robo o mutilación.

La preservación a partir de la digitalización comprende varios métodos y técnicas para el resguardo de una copia digital de la documentación original, garantizando un respaldo y un soporte más duradero frente a un eventual deterioro (León, 2003). En esta fase, las acciones de preservación documental mediante digitalización permiten asegurar el mantenimiento de la información oceanográfica a largo plazo, posibilitando el acceso a ella por computador, en redes locales, en internet por medio de consultas de catálogos en línea, sin tener que manipular el soporte original del documento.

En un proceso de preservación documental es prioritario analizar el tipo de documento y el formato, así como su nivel de deterioro, puesto que estos son factores que deben tenerse en cuenta a la hora de seleccionar uno de los métodos de digitalización, ya que existen documentos que por

su formato podrían ser capturados con escáneres; sin embargo, su antigüedad y nivel de deterioro no les permiten ser desencuadrados y por ello sería más adecuado realizar su digitalización a través de cámara fotográfica digital para prevenir perjuicios en el soporte documental original. En el caso en el cual las condiciones de los documentos requieran un proceso de restauración para reparar y recuperarlos funcionalmente, es necesaria la intervención de un especialista restaurador para el debido tratamiento de los documentos con los productos y procedimientos eficaces para neutralizar las causas que ocasionan el deterioro. A continuación, la documentación restaurada es sometida a un proceso de verificación de calidad, corroborándose la integridad de los documentos restaurados. El proceso descrito se puede plantear en seis etapas, a saber:

Etapas 1 - Selección. Realizada con la asesoría de especialistas en las áreas de estudio referente a la documentación y contando con un Historiador profesional. Consta de las siguientes actividades:

- Valoración de la documentación científico-histórica. Según la entidad productora/receptora de la serie documental a conservar bajo las Tablas de Valoración Documental (TVD) de la organización.
- Análisis valorativo (patrimonial, derechos de autor, demanda de uso)
- Revisión de los atributos del documento (dimensiones físicas, formato, estado, condiciones internas y externas, integridad, legibilidad, cantidad, riesgo de deterioro, entre otros)
- Generación de copias en fotografía digital de los documentos originales en condiciones de avería.
- Descarte de documentación duplicada, de no necesaria digitalización y clasificación de las muestras documentales a preservar. Esta labor se hace con criterios histórico-archivísticos, dependiendo en cada caso del tipo de documento.
- Aplicación de medidas de protección de documentos originales.
- Selección de los parámetros de calidad: resolución, profundidad de color (bits), tamaño de fichero (archivo), formato de fichero y algoritmo de compresión, equipo de la captura escáner o cámara fotográfica digital.

Etapa 2 - Preparación. En esta etapa se definen parámetros de control y seguimiento de los documentos a devolver; así como la revisión física al finalizar el proceso, para garantizar la integridad de los documentos. Consta de las siguientes actividades:

- Clasificación y ordenamiento físico para captura digital de la documentación a digitalizar. Preparación para escanear: se desengrapan o desencuadernan los documentos, se preparan las hojas.
- Elaboración de una ficha técnica (electrónica) que acompañará a los originales en todo su recorrido para la digitalización. Esta ficha asigna un código al archivo generado, describe el tipo de material a digitalizar, el número de páginas y la unidad temática en la cual será publicado en el portal, además de los campos de descripción.
- Calibración y configuración del equipo de captura digital (cámara fotográfica digital o escáner y monitor)
- Habilitación de las condiciones de iluminación ambiental adecuadas. En el caso de captura por medio de la cámara fotográfica digital, se deben verificar los soportes de traslación para la cámara, control estricto de la luz, entre otros. Para digitalización por medio de escáneres es preciso revisar la norma ISO 3664²⁰, que aporta los criterios para adecuar los factores ambientales.

Etapa 3 - Captura y conversión. En esta etapa se debe contar con el criterio y cuidado del operador, debido a que puede afectar la calidad de la imagen, tanto como las capacidades inherentes del sistema, en factores como: resolución, profundidad de bits, formato de archivo, compresión, mejoras, color y rendimiento del sistema. Para la captura se debe tener en cuenta:

- Asegurar que todos los documentos sean capturados digitalmente.
- Identificar los documentos que fallaron en este proceso para determinar su re-captura por el mecanismo más adecuado.
- Definir la corrección de imágenes con las técnicas más apropiadas, respetando las particularidades y especificidades del documento original.

Para la conversión se lleva un control de los documentos procesados y del volumen de imágenes generadas. Además, se debe tener en cuenta que se pueden utilizar diferentes técnicas de reconocimiento de texto e imágenes: OCR (Optical Character Recognition) o ICR (Intelligent Character Recognition). Para finalizar, se revisará cada imagen generada, la nitidez, legibilidad y fidelidad de la misma, respecto al documento original.

Etapa 4 - Indexación. En esta etapa se realiza el registro de:

- Índices descriptores y palabras claves del contenido del documento. Asignación de atributos al documento, tales como ubicación del archivo, páginas, autores, fecha, revisión, relaciones que especifiquen información de la documentación original digitalizada.
- Metadatos técnicos, descriptivos y estructurales, correspondientes a los datos sobre el proceso de digitalización que son relevantes para la preservación de la imagen digital y su correcta reproducción a lo largo del tiempo.
- Se definen estándares para la digitación del contenido de cada campo de almacenamiento y los filtros que garanticen la correcta indexación de cada imagen procesada.

Etapa 5 -Almacenamiento. En esta etapa se adelantan las siguientes actividades:

- Establecimiento del sistema de almacenamiento que permita el acceso en red al repositorio digital de las bases de datos documentales.
- Implementación de la desmaterialización de los datos en formatos estándares de metadatos, de modo que se generen independientemente del sistema operativo y aplicación de lectura para recuperar fácilmente la información respectiva al formato original, en caso de pérdida de este soporte.
- Definición de políticas de seguridad para los sistemas de información y respaldo de bases de datos e imágenes almacenadas.

Etapa 6 - Distribución. La transmisión de las copias digitales de la documentación original a través de redes locales y de la internet, conlleva

²⁰ Tomado del Inglés: Viewing Conditions for Graphic Technology and Photography

ciertas condiciones y aspectos de calidad, utilidad y entrega de imágenes del lado del usuario, para ofrecer a los investigadores e interesados en la consulta de la documentación, tanto una recuperación rápida y aceptable, como la visualización completa de las imágenes digitales, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones técnicas:

- Formato de archivo y compresión utilizados.
- Capacidades del navegador web.
- Conexiones de red.
- Rutinas y programas de escala.
- Capacidades informáticas y de visualización del usuario final.

Finalmente, para el caso de la conservación de la información digital, tanto la obtenida desde un original análogo, como la generada de forma electrónica, es preciso tener en cuenta que ésta necesita ser preservada. En este sentido, documentos de texto, imágenes, archivos de audio, vídeos, bases de datos, sitios web, animaciones, programas informáticos, entre otros, se encuentran en serio riesgo de desaparecer en el corto plazo si no se establecen políticas y prácticas adecuadas para su conservación en todos los ciclos vitales de la información digital, desde su creación hasta su utilización, que aseguren la continuidad del patrimonio digital en el tiempo (Cornell University Library, 2003)

Los asuntos que se deben tratar en una estrategia continua de preservación digital incluyen la actualización de un medio de almacenamiento a otro, o migración de formatos; por ejemplo, copia de un grupo de archivos del formato CD-ROM a DVD. Esta migración de información digital se hace de una configuración de hardware y software a otra, o de una generación de computadoras a generaciones posteriores. Es preciso tener siempre en consideración la emulación del entorno técnico, manteniendo información acerca de los requisitos de hardware y software para que se pueda reestructurar el sistema requerido para ver y utilizar los archivos digitales; la preservación de la tecnología (sistemas operativos, software de aplicación original, dispositivos y unidades hardware) y la arqueología digital, entendida como métodos y procedimientos para rescatar contenidos de medios deteriorados o de entornos

de hardware y software obsoletos o dañados (Hazen *et ál.*, 1998)

Fase IV. Crítica de fuentes documentales

Una vez que se identifican las fuentes de documentación histórico-científicas y se precisan y adelantan las medidas para su conservación, en esta fase las actividades se enfocan en determinar la calidad y relevancia de la información que la documentación provee. Los datos deben ser sujetos a un análisis cuidadoso, a fin de establecer su fiabilidad, autenticidad y congruencia. Este proceso de evaluación de una fuente de información se orienta en dos direcciones, la crítica externa y la interna, para poder determinar las evidencias históricas para apoyar, interpretar y comprobar hipótesis (Aróstegui, 2001)

La crítica externa trata del acopio de datos e información referentes a la fuente, pero al margen del contenido de ésta (escrito, gráfico, etcétera). Comprende:

- Autenticidad (autoría, época, si el escrito es original o copia, etcétera)
- Integridad (sin alteraciones)
- Originalidad (ideas propias del autor o derivadas de otras fuentes)
- Contraste de fuentes.

La crítica interna está basada en el examen de fiabilidad del contenido-significado de la fuente y comprende:

- Interpretación del contenido (las ideas) del documento.
- Evaluación de posibles errores, lagunas, incongruencias o sesgos en la información.
- Contextualización del documento (lengua, tiempo, lugar, medio social, disciplina profesional, entre otros)

Culminando esta fase se adelanta una labor de contraste y comparación de fuentes, para filtrar la calidad y fiabilidad, tanto de su contenido, como de su utilización (Aróstegui, 2001)

Fase V. Recolección y organización de la información

Esta es una fase primordial del proceso. En ella se procede a la recolección de la mayor cantidad de información posible, a fin de identificar el contenido e información, datos y conceptos que sustenten el análisis histórico.

En esta etapa la información registrada en documentos inéditos (no publicados) o con distribución limitada, conservados en los archivos y bibliotecas, como los informes, proyectos y reportes de investigación, entre otros, se recopilan por medio de técnicas e instrumentos de recolección de datos. La información a recopilar parte del problema e interrogantes formulados inicialmente, es así como previamente surgen los aspectos sobre los que se va a recolectar información. En el proceso de acopio de información, el investigador se apoyará en técnicas como las fichas, ya que estos instrumentos son de gran ayuda en el proceso de recuperación de información histórica.

Las fichas pueden clasificarse de forma manual o de manera más actualizada, utilizando software de clasificación, en un fichero electrónico o administrado desde una hoja de cálculo. De esta forma se identifican los aspectos más importantes del documento, diferenciando fondo²¹, series²² y subseries²³ que correspondan a la institución productora del documento y a sus divisiones, de acuerdo al organigrama institucional. Además, estableciendo una tipología documental que organice la información, a partir de palabras clave correspondientes, por ejemplo, a aspectos tales como fuente de información, temática y subtemáticas más importantes. Ello, a juicio del archivista, que trabajará con un equipo conformado por especialistas de cada disciplina, y teniendo en consideración los aspectos

determinados con antelación por dicho equipo, relacionados directamente con el contenido del esquema elaborado en el plan de trabajo. La información puede también recogerse en formato de matriz, permitiendo al mismo tiempo recopilar la información y organizarla en variables diferenciadas e indexadas en torno a un número de ítem necesario y no repetible. Esta información se administra para tener un certero y eficiente control de los datos y sus variables.

En conjunto, las operaciones descritas facilitan la realización de análisis de los datos cuantitativos y cualitativos; además, permiten establecer en las fichas o matrices de datos, las coordenadas temporales y espaciales del evento del cual proviene la información, el autor, el título, respetando el que posee el texto del cual es extractada la información, el año, así como las páginas o folios y los legajos. Con esta labor se precisará el número de clasificación del documento, estableciéndolo como una clave alfanumérica que indexa la ficha y permite su manipulación y ordenación. De la misma forma, el número de la ficha, las palabras claves asociadas y las notas u observaciones respectivas a cada tipo de ficha. Por último, se describe en forma de inventario analítico el contenido, que debe referirse a un extracto de un texto específico o a las ideas, argumentos, conceptos, cifras estadísticas, notas o gráficas que se toman de los documentos, o que se van generando en el proceso de la investigación y lectura de los documentos. Para este trabajo se clasifican y tipifican las fichas de recolección de información procedente de documentos testimoniales, a partir de las fichas de identificación y de contenido en una ficha textual indirecta, textual con cita combinada, de síntesis, de crítica o de resumen.

En el proceso de recolección de información debe también recurrirse a la llamada comúnmente

²¹ Es la totalidad de la documentación producida y recibida por una institución o persona, en desarrollo de sus funciones o actividades. El 'fondo' suele identificarse con el Archivo cuando la documentación es conservada en la entidad productora. Sin embargo, cuando la documentación es transferida a otra entidad, adquiere la categoría de un 'fondo' más de la entidad que lo recibe. ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN DE COLOMBIA. Gestión documental: bases para la elaboración de un programa. Bogotá: AGN, 1996. p. 28.

²² Las 'series' son el testimonio documental continuado de actividades repetitivas desarrolladas por una entidad en cumplimiento de una función determinada. Cada sección, subsección y oficina están constituidas por documentos agrupados en series.

²³ Las 'subseries' son el conjunto de unidades documentales que forman parte de una 'serie' y se jerarquizan e identifican en forma separada del conjunto de la serie por los tipos documentales que varían de acuerdo con el trámite de cada asunto.

fuerza oral; es decir, a la información que se extrae del documento vivo que representa, en caso de existir, la memoria histórica de algún evento correlativo a la información, útil tanto para la identificación inicial de su existencia, como para la aclaración o complementación de informaciones contenidas en los documentos o, para su análisis crítico. Las herramientas principales para acceder a este tipo de testimonio son la entrevista y la encuesta. Inicialmente, en el acopio de testimonios orales, debe planificarse previamente el tipo de información que se desea conocer y los posibles informantes que eventualmente la proporcionarían. Asimismo, es preciso diseñar mecanismos previos de chequeo de la veracidad y la autenticidad de las respuestas (varias formas de preguntar lo mismo, facilitando así descubrir las posibles contradicciones), contraste de fuentes orales y escritas. En el caso del Pacífico colombiano se trata de ex-funcionarios y miembros activos de la DIMAR y la Armada Nacional, puesto que sus conocimientos y recuerdos son fuente importante para obtener información, entre otras cuestiones, de los distintos hechos que motivaron la toma de los datos oceanográficos a estudiar, su participación en labores de CECOLDO, las investigaciones y proyectos científicos generados con datos oceanográficos en el periodo de estudio.

Para trabajar con la fuente oral mediante encuestas, deben tenerse en cuenta diferentes elementos en el diseño del cuestionario, tales como preguntas de chequeo, el orden de la pregunta de acuerdo a los objetivos, el tipo (pregunta: abierta, semiabierta, cerrada). En el caso de las entrevistas, es necesario contemplar algunos principios básicos en su implementación. Entre ellos se destaca la afinidad entre el entrevistado y entrevistador. Con el entrevistado se debe ser explícito en cuanto al fin, objetivos y preguntas de la entrevista. Igualmente, determinar desde el comienzo la temática, para facilitar una línea de exposición del interrogado (Suárez, 1984). Para la recuperación de información histórica es recomendable el diseño de entrevistas en profundidad, planteadas a partir de cuestionarios abiertos con los cuales se busca permitir al entrevistado cierta libertad para hablar de los hechos que considere relevantes en su relación con la recolección de datos oceanográficos, lo cual permite conocer conceptos y opiniones. Una vez terminada cada entrevista se procede a

una segunda, esta vez elaborada a partir de las respuestas que el entrevistado entregó en la primera sesión, pero enfocada en la información que las demás fuentes han arrojado en esta investigación, para así comparar que la información sea verídica y ayude a complementar el conocimiento de aspectos puntuales o a profundizar temas de relevancia.

Fase VI. Capacitación y registro de metadatos

Entanto que transcurre la recolección de datos, el personal investigador recibe la capacitación sobre el registro de metadatos marinos basado en el estándar de metadatos geográfico ISO-19115:2003, la cual recoge información referente al conjunto de datos (descripción, contenido, responsables, etcétera), del control de calidad de los datos, del formato de distribución de los datos, de las restricciones de acceso, entre otros.

Respecto a la calidad de los datos y de su contenido, se registra la historia de los mismos, el proceso de su producción, posición geográfica, malla de muestreo, parámetros medidos o analizados, equipos de investigación, etcétera. Este mismo perfil de metadatos marinos en Colombia posibilita recolectar información sobre el contacto responsable del conjunto de datos, la persona que organizó los metadatos (nombre, organización, fecha, dirección electrónica), de la expedición (plataforma, institución financiadora, etcétera), sobre el proyecto y algún tipo de producción relacionada con los conjuntos de datos.

Una vez finalizado el registro de metadatos se debe realizar una verificación por parte del investigador responsable del procesamiento del conjunto de datos o de un experto en el área investigativa, para así lograr evaluar la calidad y confiabilidad de los metadatos dada la condición de públicos de los mismos, según la política internacional de intercambio de datos e información oceanográfica del IODE.

DISCUSIÓN

Un aporte de la metodología definida en el presente estudio se basa en la aplicación de la fase Heurística para la recuperación de información histórica oceanográfica del Pacífico colombiano; como resultado muestra que los

primeros informes de los cruceros oceanográficos conservados en el CCCP datan de 1975 y suman en conjunto 27 testimonios documentales, referentes a las expediciones oceanográficas nacionales y a aquellas adelantadas en forma de comitivas de países de la región Pacífica sudamericana, los cuales se registran a partir del PACÍFICO IV - ERFEN (1975) hasta el PACÍFICO XXXIX-ERFEN XXXVII (2004). Esta serie de documentos suministra información relativa al seguimiento y estudio del Fenómeno El Niño y a la caracterización de los organismos biomarinos. También existe información de 26 cruceros oceanográficos realizados en el Caribe colombiano, desde 1969, a bordo de unidades de la Armada Nacional y un total de 75 documentos escritos en diferentes formatos (planillas curvas TS, diagramas, algunos archivos digitales). La validez y utilidad de esta fuente testimonial para el conjunto Caribe-Pacífico se refleja en la oportunidad de reconocer e indagar la actividad de CECOLDO y su relación con los cruceros oceanográficos.

En los contenidos de dichos informes se precisa el reconocimiento de la recolección de conjuntos de datos oceanográficos, instituciones (entre centros, grupos de investigación, universidades, etcétera) que participaron en la toma y muestra de datos y dan una idea global de la ubicación física de más evidencia documental. También se identificaron archivos digitales que desde 1997 agrupan para el Pacífico los datos oceanográficos recopilados en hojas de cálculo. Asimismo, se conserva material fotográfico original y recopilatorio, conservado en álbumes históricos de ambos centros de investigación de la DIMAR.

En dichos centros se puede encontrar otro tipo de fuente documental como son las revistas científicas. El Boletín Científico CIOH es una revista especializada en los temas relacionados con la Oceanografía, desde su primera publicación en 1977 divulga anualmente artículos científicos inéditos, producto de las investigaciones de la DIMAR-CIOH y de otros investigadores que realizan una contribución original al desarrollo en el área de las Ciencias del Mar y en temas especializados

en el amplio campo de la Oceanografía. Su principal utilidad radica en la valiosa información que contiene sobre las actividades prácticas y los proyectos de carácter científico sobre Oceanografía Física, Química, Biológica y Geológica; sobre contaminación y Meteorología Marina en el litoral del Pacífico colombiano a partir de mediados de la década de 1970.

Por su parte, el Boletín Científico CCCP, siendo una publicación periódica colombiana de carácter científico y tecnológico desde 1990 hasta la actualidad, puede identificarse como una tipología documental específica que reseñan investigaciones sobre el Pacífico colombiano a lo largo de toda la década de 1980. Con este recurso documental es posible revisar el área de estudio, los materiales e instrumentos, la metodología y los resultados obtenidos con los conjuntos de datos oceanográficos, al igual que estadísticas, tablas, gráficas y mapas que de cierto modo ayudan a determinar la finalidad de los datos oceanográficos.

La búsqueda de información en la comunidad nacional plantea la posibilidad de existencia de datos e información oceánica en instituciones y universidades que han participado en campañas oceanográficas en el Pacífico colombiano, bajo la coordinación de la DIMAR o de la Armada Nacional desde 1970. En el caso particular de la Armada colombiana, se considera factible el hallazgo de documentación referente a información marina del Pacífico colombiano, ya que a lo largo de la década de 1970 fue la encargada de la administración de los buques científicos oceanográficos, entre ellos el ARC San Andrés. Igualmente, es necesario revisar el centro de documentación de la Comisión Colombiana del Océano (CCO), que para la época se conocía con el nombre de Comisión Colombiana de Oceanografía, de diferentes universidades para el periodo comprendido entre 1970 y 2004 (Tabla III) y del desaparecido Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente (INDERENA²⁴)

Asimismo, se puede llegar a rastrear información marina en el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA), que en 1993 participó

²⁴ Dado que este instituto fue liquidado desde 1993, deberán adelantarse las gestiones necesarias para determinar la ubicación física de la fuente documental que le aporte al estudio de recuperación de información oceanográfica sobre el Pacífico colombiano. En esta misma situación se encuentra el Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras (HIMAT), que funcionó hasta 1993 y participó en varias versiones conjuntas del crucero PACÍFICO y ERFEN, a bordo del ARC Providencia y el ARC Malpelo.

Tabla III. Instituciones nacionales participantes en los cruceros oceanográficos realizados en el Pacífico colombiano entre 1970 y 2004.

Institución	Expedición	Fecha	Embarcación
INDERENA	ERFEN IV	1978	ARC San Andrés
	PACÍFICO I	1970	ARC San Andrés
HIMAT	PACÍFICO X - ERFEN VII	May./87	ARC Providencia
	PACÍFICO XV - ERFEN XII	Ago./89	ARC Malpelo
	PACÍFICO XVIII-ERFEN XV	Mar.-Abr./91	ARC Malpelo
	PACÍFICO XIX-ERFEN XVI	Sep.-Oct./91	ARC Malpelo
	ERFEN XX	Abr.-May./93	ARC Providencia
	ERFEN XXI	Sep.-Oct./93	ARC Providencia
	ERFEN XXI	Sep.-Oct./93	ARC Providencia
INPA	ERFEN XX	Abr.-May./93	ARC Providencia
	ERFEN XXI	Sep.-Oct./93	ARC Providencia
IDEAM	PACÍFICO XXXVI-ERFEN XXXIV	Feb.-Mar./02	ARC Malpelo
	PACÍFICO XXXVII-ERFEN XXXV	2003	ARC Malpelo
	PACÍFICO XXXVIII-ERFEN XXXVI	2003	ARC Malpelo
	PACÍFICO XXXIX-ERFEN XXXVII	2004	ARC Providencia
UAESPNN	PACÍFICO XXXIX-ERFEN XXXVII	2004	ARC Providencia
CCO	ERFEN IV	Oct.-Dic./78	ARC San Andrés
CIOH	PACÍFICO XII - ERFEN IX	Mar.-Abr./88	ARC Providencia
	PACÍFICO XV - ERFEN XII	Ago./89	ARC Malpelo
	PACÍFICO XIX-ERFEN XVI	Sep.-Oct./91	ARC Malpelo
	ERFEN XX	Abr.-May./93	ARC Providencia
	ERFEN XXI	Sep.-Oct./93	ARC Providencia
	PACÍFICO XXIV-ERFEN XXII	Nov./94	ARC Providencia
	PACÍFICO XXX-ERFEN XXVII	Nov./98	ARC Malpelo
CCCP	ERFEN XX	Abr.-May./93	ARC Providencia
	ERFEN XXI	Sep.-Oct./93	ARC Providencia
	PACÍFICO XXIV-ERFEN XXII	Nov./94	ARC Providencia
	PACÍFICO XXIX-ERFEN XXVII	May./98	ARC Malpelo
	PACÍFICO XXX-ERFEN XXVIII	Nov./98	ARC Malpelo
	PACÍFICO XXXI-ERFEN XXIX	1999	ARC Malpelo

Institución	Expedición	Fecha	Embarcación
	PACÍFICO XXXII-ERFEN XXX	May./00	ARC Gorgona
	PACÍFICO XXXV-ERFEN XXXIII	Ago.-Sep./01	ARC Providencia
	PACÍFICO XXXVI-ERFEN XXXIV	Feb.-Mar./02	ARC Malpelo
	PACÍFICO XXXVII-ERFEN XXXV	Feb.-Mar./02	ARC Malpelo
	PACÍFICO XXXVIII-ERFEN XXXVI	2003	ARC Malpelo
	PACÍFICO XXXIX-ERFEN XXXVII	2004	ARC Providencia
Fundación Malpelo	PACÍFICO XXXIX-ERFEN XXXVII	2004	ARC Providencia
INVEMAR	PACÍFICO XXXVIII-ERFEN XXXVI	2003	ARC Malpelo
Fundación Yubarta	PACÍFICO XXXIX-ERFEN XXXVII	2004	ARC Providencia

en los cruceros ERFEN XX y XXI. Recientemente, han producido información algunas entidades adscritas al Ministerio del Medio Ambiente, tales como el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), que ha contribuido a la recolección y muestra de datos de Meteorología Marina desde el 2002; el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” (INVEMAR), que participó en proyectos en el 2003; la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) en el 2004, y en avistamiento de cetáceos por parte de fundaciones como Yubarta y Malpelo, desde el 2004.

La búsqueda de información desde el ámbito internacional sobre mediciones oceanográficas del Pacífico colombiano se suscribe a la década de 1990. Pueden identificarse documentos e información sobre la participación de organismos tales como el Smithsonian Tropical Institute de Panamá (1991), la Armada Nacional de Venezuela (1993), el IMARPE (2000), la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú (DHN), el Instituto de Fomento Pesquero de Chile (IFOP) para el 2002 y el INOCAR en el 2003. Con la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) se puede disponer de una base de datos digital no estandarizada de los cruceros regionales del Pacífico Sudeste en los que ha participado Colombia entre 1998 y 2003.

Otras instituciones que pueden representar una fuente de información potencial en la experiencia en recolección de datos marinos y costeros, son las corporaciones autónomas regionales (CAR),

encargadas administrar el medio ambiente y los recursos naturales. Es muy importante identificar como posible fuente de información a la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO), la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó (CODECHOCO). De la misma forma, podría localizarse información relacionada en el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) en la Estación Científica Henry von Prah (ECHvP), ubicada en el Parque Nacional Gorgona; la Fundación NATURA, la organización ‘Conservación Internacional Colombia’ y el Centro de Investigación para el Manejo Ambiental y el Desarrollo (CIMAD). Estas tres fundaciones se han caracterizado por su experiencia en el tema de las tortugas marinas del Pacífico. Por último, es importante mencionar la Fundación SQUALUS, la cual posee registros de tiburones y rayas biológicas desde 2004; el Fondo Mundial para la Naturaleza Colombia (WWF-Colombia²⁵), que ha trabajado a lo largo de varios años con iniciativas marino-costeras, y la organización CALIDRIS que ha estudiado aves acuáticas-marinas desde 1989 en litoral Pacífico nacional (Tabla IV)

CONCLUSIONES

La recuperación de información histórico-oceanográfica es una necesidad mundial, no sólo de carácter netamente científico, sino también práctico-científico, porque abarca igualmente

Tabla IV. Fundaciones e instituciones nacionales que orientan sus investigaciones marinas en el Pacífico colombiano.

Institución	Áreas de estudio	Fecha de fundación	Tipo de datos	Sitio web
CALIDRIS	PNN Sanquiangua PNN Gorgona Santuario de Fauna y Flora (SFF) Malpelo. Amarales y La Vigía.	1989	Aves náuticas y marinas.	www.calidris.org.co
Fundación NATURA	Pacífico/Solano (Estación Septiembre) / reserva Juná.	1991	Tortugas marinas.	www.natura.org.co
WWF-Colombia	Pacífico Chocoano.	1964	Ballenas.	www.wwf.org.co
CIMAD	PNN Gorgona.		Tortugas marinas.	http://cimad.org/index.htm
Fundación Yubarta	PNN Gorgona y Bahía Málaga.	1991	Cetáceos.	
UAESPNN	PNN Gorgona (ECHvP) SFF Malpelo PNN Utría (Chocó)	1994	Aves playeras y marinas, ballenas y delfines. Diversidad de peces, moluscos, crustáceos y corales.	www.parquesnacionales.gov.co
Fundación SQUALUS	Buenaventura y PNN Gorgona.	2002	Tiburones y rayas.	www.squalus.org/
Conservación Internacional Colombia	SFF Malpelo y PNN Gorgona	1991	Tiburones.	www.conservation.org.co
Fundación Malpelo	SFF Malpelo	1998	Tiburones y Cetáceos.	www.fundacionmalpelo.org

Institución	Áreas de estudio	Fecha de fundación	Tipo de datos	Sitio web
INVEMAR (Pacífico)	Bahía Málaga, Costa Pacífica (Valle del Cauca), Guapi (Cauca)	1993	Aves marinas y manglares.	www.invemar.org.co/
IDEAM	Tumaco y Buenaventura.	1991	Meteorología Marina.	www.ideam.gov.co/
CCCP	Buenaventura, Bahía Málaga y Tumaco.	1984	Oceanografía Física, Química, Biológica y Geológica.	www.cccp.org.co/

consideraciones tales como la preservación de los océanos y su biodiversidad y las acciones frente al cambio climático y la ocurrencia de fenómenos naturales.

Desde el ámbito científico es importante invitar y promover el cuestionamiento de los conceptos actuales de arqueología y rescate de datos para definir y connotar el proceso de búsqueda de información histórico-oceanográfica en la comunidad científica interesada. Es un paso indispensable pensar, inicialmente, las nociones apoyadas principalmente en la perspectiva de los historiadores-archivistas. Los resultados generados con la propuesta presentada demuestran abiertamente un aporte al diálogo recíproco y activo entre diversas áreas del conocimiento, posibilitando la reflexión y contraste de concepciones teóricas de la Oceanografía, la Archivística y la Historia.

La presente revisión crítica es un acercamiento a los antecedentes mundiales y a las metodologías implementadas en el continente americano respecto a la recuperación de datos histórico-oceanográficos, constituyéndose en un punto de partida para la consolidación de un método, desde el punto de vista de la Historia, que en Colombia representa el rescate y preservación de información histórica recopilada por más de 30 años.

A partir de la identificación y descripción de las fuentes documentales de referencia de datos oceanográfico-históricos en los archivos y bibliotecas de los centros de investigación de la DIMAR, se puede decir que existen las condiciones iniciales para la recuperación de la meta-información de los conjuntos de datos recopilados en la actividad investigativa oceanográfica referente a la región Pacífica del país.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al grupo de investigación en 'Estudios Oceanográficos y del Fenómeno El Niño' del CCCP y a la Escuela de Historia de la Universidad Industrial de Santander (UIS), por su respaldo en todas las actividades adelantadas alrededor del estudio y desarrollo de una metodología para encaminar un proyecto histórico archivístico de recuperación de información oceanográfica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aróstegui, J. 2001. Investigación histórica: teoría y metodología. Crítica, Barcelona.

²⁵ Por sus siglas en Inglés: World Wild Fundation.

El Ministerio de Defensa, Armada Nacional, Dirección General Marítima y Portuaria. Bogotá, pp. 1-6.

Centro Colombiano de Datos Oceanográficos. 1982. Crucero Océano IV-Áreas 2 y 3. Año 1982. No. 6. Armada Nacional. Dirección General Marítima y Portuaria. Bogotá, pp. 1-4.

COI. 1996. Quinto Taller Regional para Estados Miembros el Caribe y América del Sur: Proyecto Global en Arqueología y Recuperación de Datos Oceanográficos (5º:1996: Cartagena, Colombia). Informe de Reuniones de Trabajo No. 127. Cartagena, Colombia: Comisión Oceanográfica Intergubernamental.

COI-OMM. 2002. [en línea]. Costa Rica. Rescate de Datos Históricos Marítimos en Centro América. En: Informe, Sistema Mundial de Observación del Clima en América Central y el Caribe. San José. GCOS. [Consulta: 18 de octubre de 2007]. Disponible en: <http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/Publications/gcos-78esp.pdf>

Cornell University Library. 2003. [en línea]. Llevando la teoría a la práctica. Tutorial de Digitalización de Imágenes. Departamento de Preservación y Conservación. [Consulta: 28 de enero de 2007]. Disponible en: <http://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial-spanish/contents.html>

EUR-OCEANS. 2007. [en línea]. Funding Programme for Data Rescue and Integration. Results of the second round of applications (2007-08). Data Rescue Call. [Consulta: 17 de diciembre de 2007]. Disponible en: <http://integration.eur-oceans.eu/telechargement/1182940080.pdf>

EUR-OCEANS. 2007. [en línea]. Funding Programme for Data Rescue and Integration. Results of the second round of applications (2007-08). Data Transformation Call. [Consulta: 17 de diciembre de 2007]. Disponible en: http://www.eur-oceans.eu/document/535/files/2_FPDR1%202007-2008%20%20Data%20Transformation%20Call%20-%20Results.pdf

Fichaut, M., M. J. Garcia, A. Giorgetti, A. Iona, A. Kuznetsov, M. Rixen and MEDAR Group. 2002. [en línea]. MEDAR/MEDATLAS 2002: A Mediterranean

and Black Sea database for the operational Oceanography. 3rd EuroGOOS Conference. Building the European Capacity in Operational Oceanography. [en Línea]. NCMR. Athens 3-6 December 2002. [Consulta: 21 de noviembre de 2007]. Disponible en: <http://www.ifremer.fr/medar/referenc.htm>

Garduño, R. 2007. [en línea]. Brasil: Metadatos: Metadatos en la Organización Normalizada de Objetos de Aprendizaje. Virtual Educa. [Consulta: 25 de septiembre de 2007]. Disponible en: <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/ponencias.php>

Hazen, D., J. Horrell y J. Merrill-Oldham. 1998. [en línea]. Selecting Research Collections for Digitization. [Consulta: 25 de enero de 2007]. Disponible en: <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/ponencias.php>

IMARPE. 2005. [en línea]. Rescate de Datos Históricos de Plancton y su Ambiente entre 1966-1983. Instituto del Mar del Perú, pp. 58-60. [Consulta: 21 de octubre de 2007]. Disponible en: <http://www.produce.gob.pe/produce/octai/docs/ProyCooperacion.pdf>

IOC. 1991. [en línea]. Manual on international oceanographic data exchange; revised version. Intergovernmental Oceanographic Commission Manuals and guides No. 9. [Consulta: 3 de octubre de 2007]. Disponible en: http://www.iode.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=872

IOC. 1992. [en línea]. Ocean Climate Data Workshop, Greenbelt, Maryland, USA, 18-21 February 1992. IOC-CEC-ICES-WMO-ICSU, 30 pp. [Consulta: 21 de noviembre de 2007]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000929/092986eb.pdf>

IOC. 2003. [en línea]. International Global Oceanographic Data Archaeology and Rescue (GODAR) Review Conference. (1999: Silver Spring, Washington MD, USA). Workshop Report No. 178. Intergovernmental Oceanographic Comisión. Disponible en: http://www.nodc.noaa.gov/OC5/PDF/REPORTS/GODAR_99.pdf

IOC. 2007. [en línea]. Global Oceanographic Data Archaeology & Rescue Program. Ocean Teacher. [Consulta: 9 de octubre de 2007]. Disponible en: http://ioc.unesco.org/oceanteacher/OceanTeacher2/01_GlobOcToday/07_ProgAgen&Orgs/godar/godar.htm

Khare, R. y Rifkin, A. 1997. [en línea]. Capturing the State of Distributed Systems with XML. XML special issue of the World Wide Web Journal, Autumn. [Consulta: 10 de octubre 2007]. Disponible en: <http://xml.coverpages.org/khareCapturing.html>

Landínez, J. 2007. Reconstrucción de la historia de los cruceros oceanográficos en el Pacífico colombiano durante el período 1970-2004. Centro Control Contaminación del Pacífico. Bucaramanga, 308 pp. Trabajo de grado (Historia). Escuela de Historia de la Universidad Industrial de Santander.

León, H. 2003. [en línea]. La digitalización de colecciones: un proceso complejo; pero necesario. En: VI Taller de Bibliotecas Universitarias de Ibero América. 21 al 25 de abril de 2003, La Habana, Cuba. [Consulta: 28 de noviembre 2007]. Disponible en: http://www.dict.uh.cu/Ponencias_VI%20Taller/Ponencias_Cubanos/Hilda%20Le%F3nPonencia%20.doc

Levitus, S. 2000. [en línea]. World ocean database Issue. Sixteenth Session of the IOC. Committee on International Oceanographic Data and Information Exchange (IODE). [Consulta: 10 de octubre de 2007]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/1834/1818>

Levitus, S. 2003. [en línea]. Global Oceanographic Data Archaeology and Rescue (GODAR). INTERGOVERNMENTAL OCEANOGRAPHIC COMMISSION (of UNESCO) Seventeenth Session of the IOC Committee on International Oceanographic Data and Information Exchange (IODE). Paris, France, 3-7, march 2003. [Consulta: 10 de octubre de 2007]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/1834/1826>

Levitus, S. 2005. [en línea]. Japón: The Global Oceanographic Data Archaeology and Rescue Project. National Oceanographic Data Center. NOAA. [Consulta: 20 de noviembre de 2007].

Disponible en: http://www.sof.or.jp/ocean/newsletter_e/116/a03.php

Ley 594 de 2000. Ley General de Archivos. Diario Oficial de la República de Colombia No. 44.093, Bogotá, Colombia, 14 de julio de 2000.

Maillard C., E. Balopoulos y The MEDAR Group. 2002. [en línea]. Recent advances in oceanographic data management of the Mediterranean and Black Seas: The MEDAR/MEDATLAS 2002 data base. The colour of Ocean Data. Internatinal Symposium on oceanographic data and information management with special attention to biological data. Brussels, Belgium, 35-27 november, 2002. [Consulta: 8 de noviembre de 2007]. Disponible en: <http://www.ifremer.fr/medar/referenc.htm>

Martínez, F. 2000. [en línea]. México: Metadatos y organización de recursos electrónicos. Colegio de Bibliotecología. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México. [Consulta: 10 de octubre de 2007]. Disponible en: <http://cuib.unam.mx/~felipe/metadata2000/indice.htm>

MEDAR Group, 2000. [en línea]. Mediterranean Data Archaeology and Rescue of temperature, salinity and biochemical parameters: MEDAR/MEDATLAS II. EUROCEAN 2000, The European Conference on Marine Science and Ocean Technology, Hamburg 29 August-2 September 2000, Vol I: Marine Processes, Ecosystems and interactions, pp. 341-349 [Consulta: 10 de noviembre de 2007]. Disponible en: <http://www.ifremer.fr/medar/referenc.htm>

Molina, L. 2002. [en línea]. Data mining: Torturando los datos hasta que confiesen. [Consulta: 12 de octubre de 2007]. Disponible en: <http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/molina1102/molina1102.html>

NCCOS-NOAA. 2007. [en línea]. Data/document archeology and rescue for south Florida (2007). [Consulta: 9 de octubre de 2007]. Disponible en: <http://www8.nos.noaa.gov/nccos/npe/projectdetail.aspx?id=462&fy=2007>

Nieto, M. 1995. Poder y conocimiento científico: nuevas tendencias en historiografía de la ciencia.

- Historia Crítica, (10). Universidad de los Andes. Bogotá, pp. 1-12.
- NODC-NOAA. 2007. [en línea]. Global Oceanographic Data Archaeology and Rescue (GODAR) and the World Ocean Database Project. [Consulta: 9 de octubre de 2007]. Disponible en: <http://www.nodc.noaa.gov/General/NODC-dataexch/NODC-godar.html>
- NODC-NOAA. 2007. [en línea]. World Data Center Catalogue of Data and Report of Data Exchange 2002-2005. [Consulta: 9 de octubre de 2007] Disponible en: <http://www.nodc.noaa.gov/General/NODC-dataexch/NODC-wdca.html>
- Ortiz-Martínez, R. 2007. Proyecto de Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) para la gestión de datos e información oceanográfica de los centros de investigación de la DIMAR. Centro Control Contaminación del Pacífico. Dirección General Marítima. Tumaco.
- Parra, C. 2002. Proyecto de ampliación de los servicios de la Central de Datos del CIOH. Informe técnico. Centro de Investigaciones Hidrográficas y Oceanográficas. CIOH. Cartagena.
- Pérez-Mayorga M. A. y S. Prada-Pedrerros. 2007. Metadato de la Colección de Peces del Museo Javeriano de Historia Natural. Lorenzo Uribe, S. J. *Universitas Scientarium*. Revista de la Facultad de Ciencias. Edición especial I (12), Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, pp. 143-153.
- Quevedo, E. 2004. [en línea]. ¿Qué es la archivística? GRAMMA Virtual. Año XV N° 38 - abril 2004. [Consulta: 30 de diciembre de 2007]. Disponible en: <http://www.salvador.edu.ar/gramma/38/quevedo%2067-69.pdf>
- Rivera P. 2004. [en línea]. Experiencias: Digitalización de documentos. Revista Política Digital. Edición No. 15. Nexos. [Consulta: 16 de febrero de 2007]. Disponible en: http://www.politicadigital.com.mx/IMG/pdf/PD_15.pdf
- Rivera-Gutiérrez, H. F. y A. M. Suárez-Mayorga. 2005. Estándar para la documentación de metadatos de conjuntos de datos relacionados con biodiversidad, versión 2.0. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia, 53 pp.
- Romero, P. 2005. Funcionalidad del programa IODE (Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos), de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) en Colombia. Colombia. Comisión Colombiana del Océano (CCO). Bogotá: 178 pp. Trabajo de grado (Ingeniera Ambiental). Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Universidad de La Salle.
- Rosa, A y J. Senso. 2003. [en línea]. El concepto de metadato, algo más que descripción de recursos electrónicos. En: Base de datos Wilsonweb. Sistema de Bibliotecas DuocUC, login 'bn', pp. 98-99. Newyork: University Avenue. [Consulta: 10 de octubre de 2007]. Disponible en: <http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/login.jhtml?requestid=79756>
- Sánchez, J. 2002. [en línea]. Chile: ¿Qué son los Metadatos? Reuna. [Consulta: 25 de septiembre de 2007]. Disponible en: http://www.uportal.cl/siel/siel_docs/estandarizacion/metadatos_SIEL.pdf
- Suárez, I. 1984. Técnicas de Recolección y Procesamiento de la Información. En: Seminario de Metodología de la Investigación. Medellín: Instituto Popular de Capacitación. IPC.
- Terence. S. 1996. [en línea]. The Meta-Information Environment of Digital Libraries. D-Lib Magazine. July/August Santa Barbara: University of California at Santa Barbara, ISSN: 1082-9873. [Consulta: 10 de octubre de 2007]. Disponible en: <http://www.dlib.org/dlib/july96/new/07smith.html>
- Topolski, J. 1985. Metodología de la Historia. Cátedra, D.L Madrid. 519 pp.
- Steinacker, A. A. Ghavam y R. Steinmetz. 2001. [en línea]. Metadata Standards for Web-Based Resources. *IEEE Multimedia*, enero-marzo. [Consulta: 9 de octubre de 2007]. Disponible en: <http://www.dsc.ufcg.edu.br/~garcia/cursos/TEICOPIN/metadataWE.pdf>

ANEXO B.

Presentación (Exposición Oral) XIII SENALMAR 2008

**METODOLOGÍA ARCHIVÍSTICA PARA LA RECUPERACIÓN DE
INFORMACIÓN HISTÓRICA OCEANOGRÁFICA COLOMBIANA**

METODOLOGÍA ARCHIVÍSTICA PARA LA RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN HISTÓRICA OCEANOGRÁFICA COLOMBIANA

**Hernández-Jaimes, J.L; Ortiz-Martínez, R. V y
Suárez-Pinzón, I.**



Centro Control Contaminación del Pacífico. San Andrés de Tumaco. Colombia



AGENDA

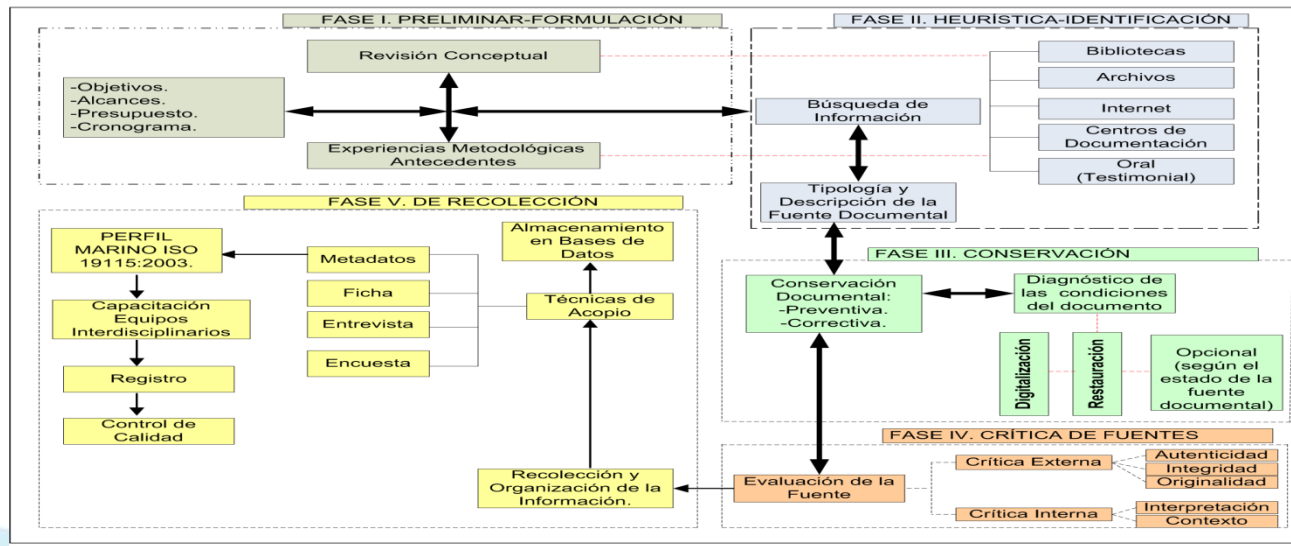
- Propuesta.
- Revisión conceptual.
- Antecedentes - experiencias metodológicas.
- Búsqueda e identificación de las fuentes de información.
- Conservación documental.
- Crítica de fuentes.
- Recolección y Organización de la información.



Propuesta

¿Qué se propone?

un enfoque en archivística que constituya un método para la búsqueda científica y la recuperación de la memoria histórica de información oceanográfica colombiana.



Propuesta

¿Qué hace importante y necesaria la aplicación de esta metodología?

satisface las necesidades de:

- investigadores de acceder a datos e información histórica oceanográfica.
- recuperación de la información de los últimos tres decenios, propendiendo por su digitalización, normalización, socialización, conservación y respaldo.



Revisión conceptual

- Arqueología de datos:

“proceso de identificar, restaurar, evaluar, corregir, recuperar e interpretar archivos históricos de datos oceanográficos, a fin de que no se pierdan para la comunidad científica” (Levitus, 1996).

- Recuperación de Información (Information Retrieval):

se reconoce como la ciencia de la búsqueda de información en documentos, búsqueda de los documentos propiamente dichos, búsqueda de metadatos que describan documentos o también, en bases de datos, ya sea a través de Internet o Intranet, para textos, imágenes, sonido o datos de otras características de manera pertinente y relevante (Baeza y Ribeiro,1999).



Antecedentes

- Global Oceanographic Data Archaeology and Rescue (GODAR).
- Mediterranean Data Archaeology and Rescue (MEDAR/MEDATLAS).
- Historical Plankton Data Search and Rescue.



Experiencias metodológicas.

REPORTE	PAIS	PROYECTO	INSTITUCION/ CORDINADOR/	PROGRAMA/ FINANCIADOR	RESULTADOS
2001-2007	Estados Unidos: Sur de la Florida	CEDAR	-NOAA. -National Centers for Coastal Ocean Science (NCCOS). - National Marine Fisheries Service (NMFS). -National Environmental Satellite, Data, and Information Service (NESDIS). - University of Miami, Adriana Cantillo Linda Pikula	CSCOR South Florida Ecosystem Restoration (SFER) / NOAA/AOML	Recuperación histórica: 1917-2003 - Localización de documentos no publicados. - Datos relativos a los temas y áreas geográficas de interés. - Base de datos que incluye información bibliográfica completa (autor, título, año, organismo de financiación, número de páginas, palabras clave, etc.). - Ubicación física de los datos y el estado físico del original (mecnografiado, fotocopia, etc.). - Evaluación de la cantidad y el estado físico de los documentos. - Calidad de los datos y de los metadatos (metodología, lugar, tiempo, parámetros de calidad de los datos, entre otros).
2004-2005	Perú	Rescate de Datos Históricos de Plancton y su Ambiente entre 1966-1983. 2004-2005	IMARPE WDC/ Elcira Delgado L.	University Corporation for Atmospheric Research	Recuperación histórica: 1966-1983 -Entre julio y diciembre de 2004, digitación de información correspondiente al período de 1966 hasta 1978. -Envío de los datos oceanográficos al WDC. - Recopilación, ordenamiento, clasificación y realización del control de calidad de la información manuscrita de datos oceanográficos físicos y químicos de 1990 al 2000.
2001-2006	Ecuador	Arqueología de Datos Oceanográfico: Contribución a la Preservación de Investigación Ecuatoriana Oceanográfica	INOCAR/ Katusca Briones Juan José Neito	ARMADA ECUATORIANA	Recuperación histórica: 1970-2001. - La implementación y uso de la información en una base de datos y en un software científico. - Producir y compartir datos estandarizados ecuatorianos y productos de datos, con la comunidad científica. -Recuperación y conservación de los datos oceanográficos de los últimos 30 años de investigación.
2004-2005	Colombia: región Caribe.	RETROCEAN-FASE I	CIOH / CC. Ricardo Molares	DIMAR	Recuperación histórica: 1969-2003. -Reunir la información de 26 cruceros oceanográficos realizados en el Caribe colombiano a bordo de buques de la Armada Nacional, en diferentes formas (planillas, curvas TS, diagramas, algunos archivos digitales), para un total de aproximadamente 75 documentos escritos.



Fase: Búsqueda e identificación de las fuentes de información.

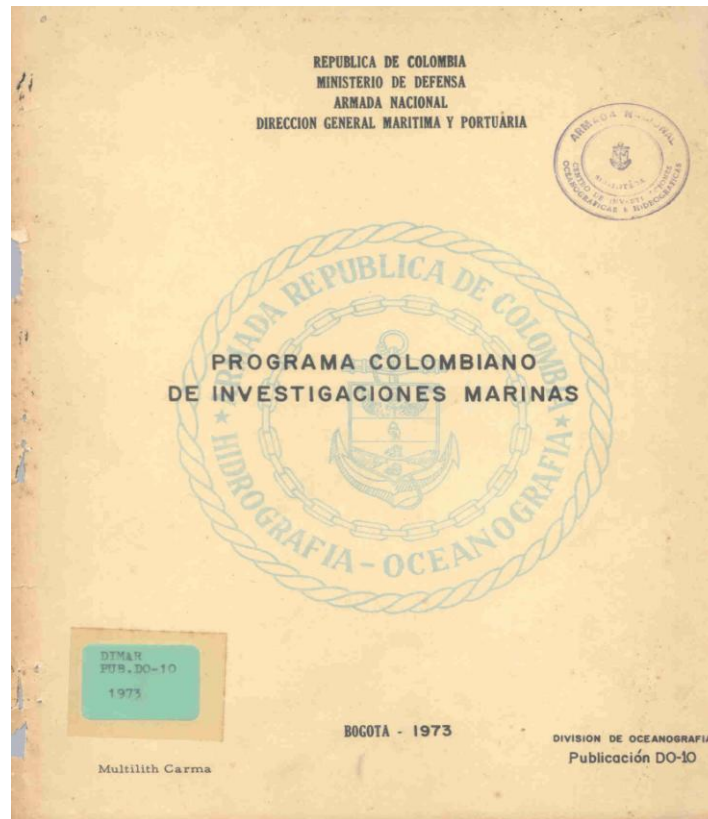
reconocimiento de diferentes tipos documentales (impresos y digitales).

- Bibliotecas.
- Centros de Documentación
- Archivos.
- Internet

Bases de datos

repositorios digitales

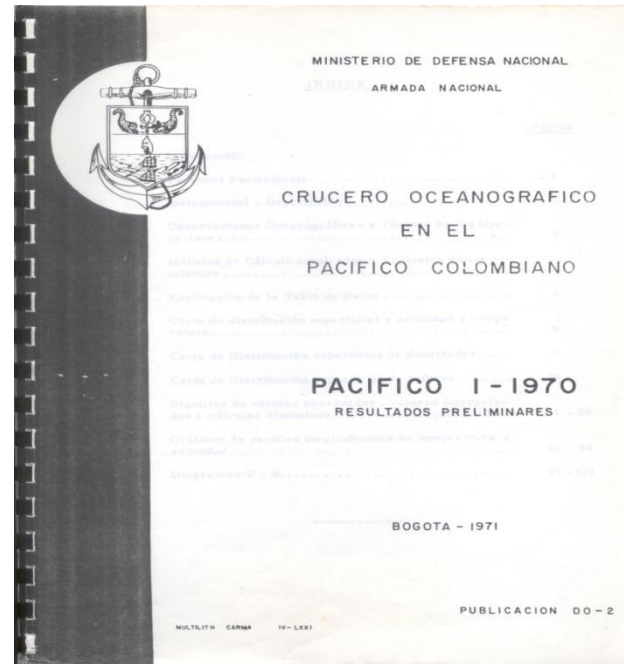
sitios web



Fase : Conservación Documental (Preservación y Restauración).

- Diagnostico del estado (integridad) de los formatos y soportes, manuscritos, impresos o digitales.
- Cumplimiento de directrices y normativas en el manejo, control y acceso a la documentación.
- prevenir el riesgo de deterioro del documento original por efectos físicos, químicos y biológicos en la conservación y durabilidad del soporte documental.

“preservación obligatoria de los documentos originales ”.



Ley General de Archivos (ley 594 de 2000
Titulo XI. Conservación de Documentos).

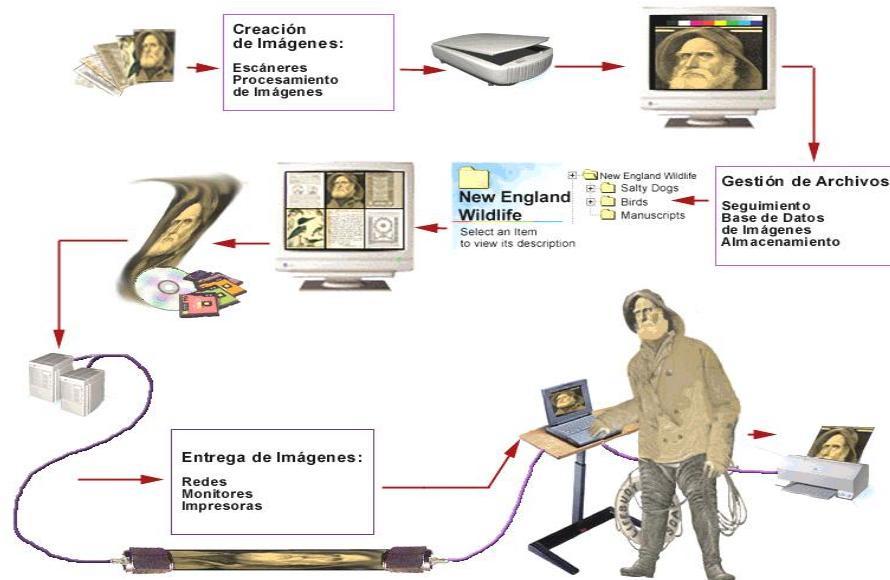


Fase : Conservación Documental (Preservación y Restauración).

Etapas de la Digitalización:

- Selección
- Preparación
- Captura y conversión
- Indexación
- Almacenamiento
- Distribución

“En ningún caso los documentos de carácter histórico podrán ser destruidos, aunque hayan sido reproducidos por cualquier medio” (Ley 594, 2000).



Cadena de digitalización: Cornell University



Fase : Conservación Documental (Preservación y Restauración).

En la Preservación digital, definir una Estrategia continua de conservación de:

- documentos de texto
- imágenes
- archivos de audio
- videos
- bases de datos
- sitios web
- animaciones
- programas informáticos



Aspectos a considerar:

- La actualización de un medio de almacenamiento a otro.
- migración de formatos.
- preservación de la tecnología
- arqueología digital.



Fase : Crítica de fuentes

crítica externa

- Autenticidad.
- Integridad (sin alteraciones).
- Originalidad (ideas propias del autor o derivadas de otras fuentes).
- Contraste de fuentes.

crítica interna

- Interpretación del contenido (las ideas) del documento.
- Evaluación de posibles errores, lagunas, incongruencias o sesgos en la información.
- Contextualización del documento (lengua, tiempo, lugar, disciplina profesional, entre otros).



Fase : Recolección y organización de la información

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Las fichas, registran:
 - palabras clave
 - fuente de información
 - temática y sub-temáticas
 - coordenadas temporales y espaciales del evento
 - el autor, el título
 - las ideas, argumentos, conceptos, cifras estadísticas, notas, gráficas etc. que se toman de los documentos

Intergovernmental Oceanographic Commission
Training Course Reports

14

IOC Training Course
on Microcomputers and Management
of Marine Data
in Oceanographic Data Centres
of Spanish-speaking Countries
in the Caribbean Region

Bogotá, Colombia, 21-30 October 1991

SC-92/WS-35

UNESCO



Fase : Recolección y organización de la información

- Fuente oral

La entrevista.

La encuesta.



Fase : Recolección y organización de la información

Registro de Metadatos

- capacitación sobre el registro de metadatos marinos basado en el estándar de metadatos geográfico ISO-19115:2003.
- Registro de la meta información histórica de los conjuntos de datos marinos desde 1969 en la adaptación del catálogo de metadatos Geonetwork .
- Control de calidad de la meta información de los conjuntos de datos registrados.



Preguntas?



Centro Control Contaminación del Pacífico. San Andrés de Tumaco. Colombia

