

III Conferencia Bibliotecas y Repositorios Digitales de América Latina (BIREDIAL '13)
VIII Simposio Internacional de Bibliotecas Digitales (SIBD '13)
"ACCESO ABIERTO, PRESERVACIÓN DIGITAL Y DATOS CIENTÍFICOS"
Ciudad de la Investigación, Universidad de Costa Rica, del 15 al 17 de octubre de 2013.
Ponencia

**Gestión y custodia de datos oceanográficos en Brasil:
recursos existentes y recomendaciones**

Fabiano Couto Corrêa da Silva

INTRODUCCIÓN

La falta de una infraestructura de datos oceanográficos disponibles de forma abierta se convirtió en un obstáculo para el avance de la investigación científica en diversas áreas. Esta escasez obliga a los investigadores a adoptar alternativas metodológicas para cruzar los datos principales, que podrían plantearse rápidamente en una plataforma para reunir datos de referencia financiados con inversión pública.

Las fallas estructurales en la gestión de datos oceanográficos e investigaciones realizadas en la Antártida aumenta la necesidad de mecanismos eficientes de divulgación científica, especialmente con respecto a la disociación de los datos válidos y útiles, de los contenidos innecesarios u obsoletos para investigadores, centros de investigación y universidades. La organización adecuada de los datos en los ecosistemas marinos y polares¹ implica varios pasos, desde la adquisición hasta su archivo, control de calidad y su posterior difusión.

En Brasil, la gestión de datos oceanográficos se lleva a cabo por diversas instituciones y centros de investigación que utilizan unas reglas de normalización propias. Esta incompatibilidad de formatos de registros impide el intercambio sistemático de información, lo que dificulta establecer conexiones que permitan un diagnóstico amplio sobre los procesos de estudios del entorno oceanográfico.

La falta de estandarización de datos adecuado tiene varias razones, como la falta de conocimientos técnicos, la ausencia de recursos para la sistematización y prácticas aún arraigadas que tienen los datos para uso interno en centros de investigación.

Cuando los investigadores se enfrentan a la necesidad de enfrentar las fuentes de datos oceanográficos y los intervalos de tiempo diferentes, encuentran una variedad de formatos y métodos de organización de los datos, centrado en soportes tecnológicos que impiden compartir (disquetes preservación, CD-ROM, archivos, etc.), los métodos de gestión específicos de los centros de investigación, además de no utilizar las normas establecidas y utilizadas a nivel

¹ En este proyecto, a efectos de clasificación del objeto de estudio global, los datos marinos y polares serán tratados como datos oceanográficos, así integrados como un único conjunto.

internacional, causando barreras para participar en proyectos dentro y fuera del país; además de la duplicación de esfuerzos para ajustar los datos anteriores como base para futuras investigaciones.

En general, las bases de datos de Brasil se han desarrollado en los últimos años por diferentes equipos que presentan fallas en la documentación y manipulan una serie de investigaciones que tienen contenidos y objetivos similares. De este modo se dispersan en diferentes repositorios de centros de investigación brasileños, como oficinas hidrografía, servicios geológicos, las autoridades locales, agencias ambientales, institutos de investigación y universidades.

Por lo tanto, analizaremos la principal organización de los factores y la facilidad de recuperación de documentos, verificación de los formatos de la indexación y la construcción de repositorios actualmente adoptado en Brasil y en nivel internacional, de acuerdo con una revisión de la literatura revisada.

FUNDAMENTACIÓN TEORICA

Para el desarrollo de una base de datos en estudios marinos y oceanográficos es necesario enfatizar la importancia de los metadatos para una eficiente interoperabilidad, permitiendo el almacenamiento y la amplia divulgación para acceso a los datos estructurados.

Por lo tanto, la creación de una base de datos ordenada en los datos científicos y estudios oceanográficos realizados en el cono Sur puede hacer posible describir las características de la productividad brasileña en grandes áreas de los estudios polares y oceanográficos. Esta es una manera eficaz para superar los retos planteados por la corriente de datos de gran tamaño (SANTOS; MIRAGLIA, 2009; FACHIN et al. 2009).

La investigación oceanográfica brasileña abarca diversos estudios, incluyendo la dinámica de los océanos (corrientes marinas, las olas y las mareas), la geología del fondo marino (forma, composición y formación del fondo), la composición química de los cuerpos de agua, los recursos minerales marinos; biodiversidad marina, los organismos y la ecología marina.

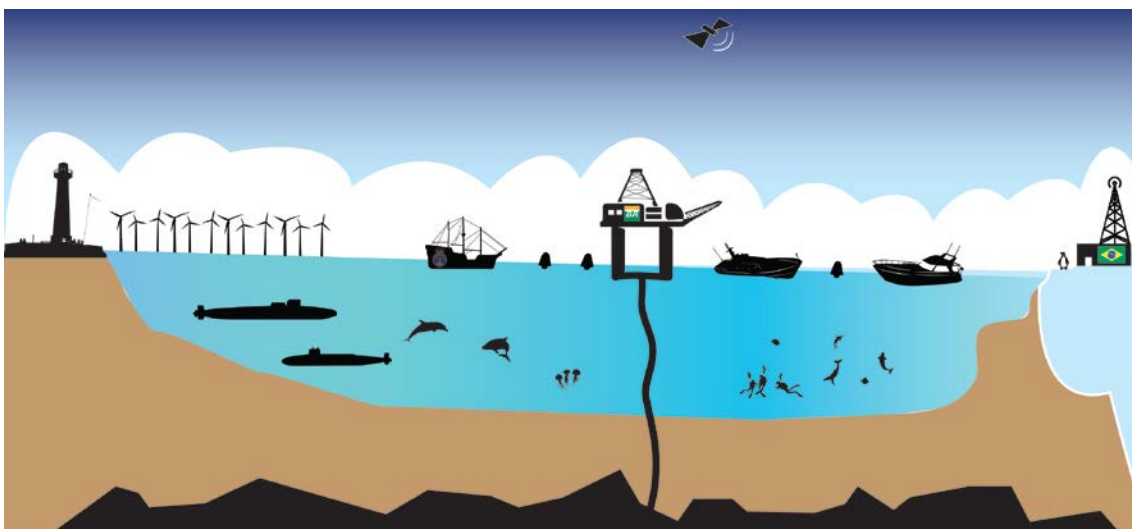


Figura 1: Principales fuentes de datos oceanográficos en Brasil

Para llevar a cabo la investigación se utilizan instrumentos de detección para medir la presión, la temperatura y la salinidad del mar, y el uso de dispositivos específicos que generan una gran cantidad de datos, lo que hace posible el estudio de los procesos integrados al movimiento de los mares, la predicción comportamiento, además sirve como parámetro para calibrar el equipo para la recogida de datos en el mar.

Las principales bases de datos internacionales sobre estudios oceanográficos indican que los datos marinos se encuentran todavía en etapa de maduración en cuanto a su procesamiento, difusión y reutilización, lo que requiere una mayor aceptación en la comunidad académica, sobre todo por los investigadores, que no han difundido ampliamente los datos de sus investigaciones. En muchos casos, la falta de interés está causada por la ausencia de una infraestructura adecuada para crear metadatos que permitan conexiones semánticas entre la comunicación científica transmitida.

METODOLOGÍA

Por medio de una análisis de la infraestructura de datos oceanográficos internacionales, se analizan los modelos que permiten archivar, procesamiento y difusión de datos oceanográficos de una manera estructurada entre todos los centros de investigación brasileños, contribuyendo significativamente al desarrollo científico en las Ciencias del Mar. Por lo tanto, la contribución de este estudio se hizo posible con el análisis de los formatos de datos de indexación para apoyar la ciencia electrónica, la participación de los investigadores en torno a una red de conocimiento en estudios oceanográficos.

Para lograr una infraestructura sistemática de las bases de datos internacionales, analizar las recomendaciones para la indexación a nivel internacional, incluyendo los diferentes formatos de registro y los sistemas de difusión de datos, las tecnologías utilizadas para la carga y la integración de datos oceanográficos.

RESULTADOS

Hay muchos puntos de vista de la presentación de los datos, tales como la sugerida por *National Science Foundation* (NSF)², que define tres tipos de categorizaciones, resultantes del levantamiento de datos de orígenes bastante distintos:

Categorización de las fuentes de datos		
Datos de observación	Datos computacionales	Datos experimentales
Los registros históricos, que no se pueden reproducir y necesitan conservación permanente.	Simulaciones resultantes, reproducibles si se conserva la información sobre el modelo y su aplicación.	No puede ser reproducido, y su origen es la única ejecución.

Tabla 1: Categorización de los tipos de fuentes de datos

Fuente: Compilación del autor, basada en National Science Foundation (NSF)

² *National Science Foundation* <<http://www.nsf.gov>>.

Para tener la utilidad aceptada por la comunidad científica, los datos necesitan estructura y organización jerárquica, ofreciendo colecciones informativas relacionadas y registradas en una forma adecuada para el tema que se trata, es decir, en el contexto de la comunicación científica deseada.

En Brasil, el Banco Nacional de Datos Oceanográficos (BNDO)³, ha establecido las siguientes áreas prioritarias para el archivo:

Tipo de datos	Contenido
Física y química oceanográfica	temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y otros equipos, como derivado de CTD, XBT, MBT y otros
Geológicos oriundos de amostras de fondo	Muestras geológicas procedentes de fondo
Medidor de maré	el nivel del mar Heights, constantes armónicas de marea y otra
Correntométricos	dirección, perfiles de profundidad de la intensidad y de la superficie
Tiempo	temperatura del aire seco y húmedo, nubosidad, humedad y otras
GEBCO y batimétricos	individual y multihaz

Tabla 1: Tipos de datos oceanográficos en Brasil
Fuente: Banco Nacional de Datos Oceanográficos (BNDO)

Existen varios estándares de metadatos utilizados para organizar los documentos oceanográficos en Brasil, tales como *Dublin Core (DC)*⁴, *Metadata Encoding and Transmission Standard (METS)*⁵, *Metadata Object Description Schema (MODS)*⁶, *Electronic Theses and Dissertation - Metadata Schema.(ETD-MS)*⁷, Tesis estándar de metadatos brasileños y Disertaciones (*MTD-BR*)⁸, *Learning Object Metadata (LOM)*⁹, entre otros, con los detalles específicos que satisfagan las demandas. Por lo tanto, se crean esquemas de metadatos para satisfacer los aspectos más importantes de la información, con los campos necesarios para proporcionar la cobertura de un área o materia.

Los datos pueden ser de diferente naturaleza, y esto varía con los parámetros ambientales asociados con el estudio marino en fuente primaria. De acuerdo con el Repositorio Marino de Datos de Canarias¹⁰, un análisis sistémico de datos y metadatos relevantes para una base de datos oceanográfica se puede explicar con la siguiente tabla:

³ Disponible en: < <https://www.mar.mil.br/dhn/chm/bndo/bndoeiode.htm> >. Acceso en: 05 maio 2013.

⁴ <http://dublincore.org>

⁵ <http://www.loc.gov/standards/mets/mets-home.html>

⁶ <http://www.loc.gov/standards/mods>

⁷ <http://www.ndltd.org/standards/metadata/etd-ms-v1.00-rev2.html>

⁸ <http://www.ibict.br/schema>

⁹ <http://www.ibict.br/schema>

¹⁰ Disponible en: < <http://www.redmic.es> >.

TIPO DE DATOS										
Climatología marina	Física oceanográfica	Oceanografía química	Biodiversidad	Arqueología	Medio ambiente	Datos políticos y administrativos	Infraestructura	El uso de los recursos	Navegación e incidentes	Imágenes
<p>La temperatura y la humedad relativa; La presión de aire, sol, etc.</p> <p>La fuerza y la dirección del viento, el transporte viento, el polvo, etc.</p>	<p>La temperatura del agua, salinidad, turbidez, transparencia, etc.;</p> <p>Marine Dinámica: olas, corrientes, mareas, nivel del mar, etc.;</p> <p>Geofísica: geología, geomorfología fondos, cuevas, batimetría, granulometría, etc.</p>	<p>La química del agua (P, N, Fe y otros nutrientes); El oxígeno disuelto y clorofila del agua</p> <p>La materia orgánica, el pH y la salinidad</p>	<p>Hábitats: tipología, Bionomics áreas degradadas bentónicos, etc.</p> <p>Especie: inventarios, avistamientos, varamientos, invasión, el desplazamiento (satélite, etc.)</p> <p>Conservación: Estado, el nivel de protección legal, etc.</p> <p>Los datos asociados con: fenología, biometría, ADN, condición, enfermedad, etc.</p> <p>Áreas de aves marinas. Los datos derivan: la producción orgánica.</p> <p>La concentración de las especies (medusas, etc.).</p>	<p>Las costas: basureros, playas levantadas, etc.</p> <p>Marina: naufragios, sitios arqueológicos, etc.</p>	<p>La contaminación del agua metales pesados, hidrocarburos, pesticidas, etc.</p> <p>contaminación microbiológica</p> <p>La concentración de los residuos y la basura</p> <p>Los contaminantes del aire y aerosoles: NOx, SOx, los CFC, DMS, etc.</p> <p>Control de emisiones / emisiones de partículas en el aire y el ruido. Los parches de manchas de aceite</p> <p>Las mareas rojas y floraciones de algas</p>	<p>Límites administrativos: la zona económica exclusiva, aguas continentales, etc.</p> <p>Áreas Marinas Protegidas: ZEC, reservas marinas, parques, etc.</p> <p>Reservas pesqueras</p> <p>Zonas portuarias: las zonas I y II de atraque, hay un área de acoplamiento, etc.</p> <p>Entidades (local): Port Authority, Police, rescue Marítima, La Cruz Roja, los pescadores, clubes de buceo, centros de investigación, etc.</p> <p>Contactos: usuarios, administradores, gerentes de proyecto, especialistas, etc.</p> <p>Documentación: proyectos, campañas, publicaciones, notas de expertos, etc.</p>	<p>Instrumentos de medida: metros, medidores de corriente, estaciones meteorológicas oceanográficas</p> <p>Boyas cámaras de vigilancia, etc.</p> <p>Buques oceanográficos</p> <p>Estaciones de muestreo permanentes</p> <p>Infraestructura portuaria: diques, puertos, puertos deportivos, refugios de pesca, embarcaderos, lugares de desembarque, etc.</p> <p>Infraestructura de ocio: playas, zonas de surf, clubes y zonas de buceo, etc.</p> <p>Carrera: emisarios, vertidos ilegales, etc.</p>	<p>El pescado y el marisco</p> <p>Cultivos Marinos</p> <p>Extracciones</p> <p>Otros: colección de especies, la extracción de arena, aceite, etc.</p>	<p>Las rutas marítimas</p> <p>Campañas e investigación oceanográfica</p> <p>Los transectos de estudio y observación</p>	<p>Imagen de satélite multibanda</p> <p>Foto: Costa de ortofotografía, incidente fotografía, especies, fondos, etc.</p> <p>Vídeo: transectos submarinos, incidencias, etc.</p> <p>Imagen de satélite multibanda</p> <p>Foto: Costa de ortofotografía, incidente fotografía, especies, fondos, etc</p> <p>Vídeo: transectos submarinos, incidencias, etc</p>

Tabla 2: Tipos de datos oceanográficos

Fuente: Elaborado por el autor, tomndo como base la clasificación del Repositorio de Datos Marinos Integrados de Canarias

El escenario internacional

Las redes internacionales de sistemas de gestión de datos integran la observación oceanográfica y la gestión de la comunicación para la marina y la recepción de datos, estructurados por un conjunto de herramientas dirigidas a los usuarios.

Desarrollos europeos

SEADATANET

Esta es la principal red europea operativa activa, constituye la infraestructura para la gestión, indexación y el acceso a una amplia gama de datos marinos adquiridos por cruceros de investigación y actividades de observación en aguas y océanos de todo el mundo. Conecta los *National Oceanographic Data Centres* (NODC) y los servicios de información de los grandes centros de investigación marina de 35 estados costeros que bordean los mares europeos.

Hay varios centros de datos que integran SeaDataNet y que están por toda Europa. Se encuentra en los institutos de investigación marina, con capacidad para la gestión de datos, recuperación y distribución de datos oceanográficos. En conjunto, las actividades de estos centros de datos se extienden desde la costa hasta las profundidades del océano, incluyendo actividades de investigación marina y vigilancia del medio ambiente a través de una variedad de temas, tales como el cambio climático, la hidrodinámica, la geología los recursos vivos marinos, la biodiversidad y los hábitats.

Systèmes d'Informations Scientifiques pour la MER (SISMER)

El SISMER es un centro de datos oceanográfico francés, bajo la responsabilidad del Instituto Francés de Investigación para la Explotación del Mar, llamado Institut Français de Recherche pour l'exploitation de la Mer (IFREMER), que actúa en la gestión de física, química y geofísica. Sus datos y metadatos se distribuyen en tres fuentes, de la siguiente manera:

- **DATABASES directory:** es una lista organizada de todos los datos marinos recogidos por la comunidad científica francesa y bases de datos internacionales, en representación de las investigaciones de Francia al Directorio Europeo de Datos Ambientales Marinos (EDMED);
- **OCEANOGRAPHIC CRUISES directory:** cumple informes de cruceros para la *Report of Observations/Samples collected by Oceanographic Programmes* (ROSCOP) de los barcos de investigación de Francia y asociaciones desarrollado para la cooperación mutua con instituciones extranjeras;
- **Data archived at SISMER:** el repositorio de datos del SISMER.

Tanto el directorio de base de datos como los cruceros oceanográficos del directorio proporcionan sólo metadatos, mientras que los datos archivados en SISMER proporcionan datos y observaciones más específicas.

British Oceanographic Data Centre (BODC)

El BODC es un centro de datos a cargo de los datos marinos británicos biológicos, químicos,

físicos y geofísicos adquiridos por diversos equipos y de diferentes fuentes, divididas en tres bases de datos diferentes:

- National Oceanographic Database (NODB);
- Project Database;
- Web Database.

Su infraestructura permite la migración de archivos de datos en diferentes formatos, la adaptación de los datos originales de las normas adoptadas por la BODC. Sin embargo, los archivos originales también se almacenan como una medida de seguridad. Cuando no hay datos específicos sobre los parámetros individuales realizados en una base de datos de la encuesta dados, se requiere llenar un formulario indicando que el método y algoritmos utilizados para realizar los cálculos.

Geo-Seas

Está implementando una infraestructura de datos geológicos y geofísicos marinos procedentes de 26 centros de datos europeos. Esta combinación de datos se logra a través de la adopción de tecnologías y metodologías desarrolladas por el SeaDataNet se proyecto. Sus planes de ejecución se ajustan a las directivas europeas y los programas a gran escala de los últimos en la elaboración escala mundial, como la *Global Earth Observing System of Systems* (GEOSS), GMES y EMODnet.

European Marine Observation and Data Network (EMODnet)

Es un marco de gestión de datos que abarque todas las aguas costeras de los mares europeos y las cuencas oceánicas adyacentes. Apoya y proporciona los datos de WISE-Marine un componente marino de la Agencia Europea de Medio Ambiente de la *Shared Environmental Information System* (SEIS). La infraestructura y los estándares de SeaDataNet fueron adoptados para la gestión de datos, incluyendo los químicos, físicos e hidrográficos.

JERICO

Tiene como objetivo desarrollar una mejor coordinación entre los observatorios costeros responsables de los parámetros físicos y bioquímicos de los océanos, así como contribuir al desarrollo de nuevos sensores, procedimientos, estrategias de control la calidad y el cambio de *know-how* en la instalación y el funcionamiento de observatorios costeros. Las normas SeaDataNet y los servicios están siendo adoptadas por el proyecto JERICO para la gestión del flujo de datos en tiempo real procedentes de sensores para la previsión MyOcean y de los servicios y los centros SeaDataNet de datos.

Estados Unidos (EEUU)

Rolling Deck to Repository (R2R)

En esencia, el R2R se utiliza para recopilar datos de expediciones oceanográficas habitualmente catalogados, y posteriormente compartido con bases de datos nacionales, incluyendo el Centro

Nacional de Datos Geofísicos (NGDC) y NODC. El programa R2R define los datos digitales generados por los sistemas de sensores instalados de forma permanente a bordo de la nave y de manera rutinaria mantenido por el operador, incluyendo:

Metadatos	Descripción / Ejemplos
ADCP	Acústico Doppler Current Profiler
CTD	Conductividad, temperatura, presión, y otros sensores en la columna de agua
Sonda	Profundidad acústica de frecuencia única o múltiple de los fondos marinos o de media agua reflectores
Sonda dispensável	XBT, XCTD, XSV, e outros
Fluorometer	Fluorescencia (normalmente para el fitoplancton)
Gravímetro	Campo de Gravedad
Magnetómetro	Campo magnético
Estación Meteorológica	Datos meteorológicos (viento, por ejemplo, la temperatura, la humedad, la turbulencia, humedad)
Multifeixe	Montado en el casco de imagen los datos de asignación de sonar del fondo marino
Navegación	Posición y movimiento como el Sistema de Posicionamiento Global (D / GPS, WAAS), Unidad de Referencia Vertical (IMU / MRU), récord de velocidad, Girocompás
pCO2	La presión parcial de dióxido de carbono disuelto
SSV	La superficie del mar de sonido del velocímetro
Subbottom	Acústicas de los sedimentos de penetración de perfiles de datos de superficie
TSG	Thermosalinograph - flujo de datos através de temperatura e salinidade
Guincho	La tensión del hilo, la velocidad de pago, etc

Tabla 1: Metadatos utilizado por el programa Rolling Deck to Repository

Fuente: Rolling Deck to Repository (2013)

Los datos recogidos por el proyecto R2R durante las expediciones oceanográficas se transmiten de forma rutinaria a los portales nacionales de Estados Unidos, incluyendo la National Geophysical Data Center (USGS) y el *National Oceanographic Data Center* (NODC). La recogida se lleva a cabo mediante el uso de herramientas específicas para capturar y enviar los datos de las rutas de los buques de forma automática, lo que garantiza la conservación de datos de rutina en curso. Durante los tres años de su existencia, el R2R ha capturado datos sobre más de 3.000 cruceros, con 25 barcos y con un total de más de 13 millones de archivos de datos (11 TB).

UNIDATA

Se trata de una comunidad diversa de instituciones educativas y de investigación con el objetivo común de compartir datos a través de un conjunto de servicios y herramientas, como el software para analizar y visualizar datos, como la UNIDATA THREDDS Data Server (TDS) y NetCDF (CF). El TDS es un servidor web que proporciona metadatos y datos de acceso de las bases de datos científicas, el uso de OPeNDAP, OGC WMS y WCS, HTTP y otros protocolos de acceso a datos remotos. Se desarrolla con el apoyo de UNIDATA, una división de *University Corporation for Atmospheric Research* (UCAR) patrocinado por la National Science Foundation (NSF), que ofrece una gama de software que ayuda a la creación, el acceso y el intercambio de datos científicos. Es ampliamente adoptado en la investigación oceanográfica en

todo el mundo y la comunidad de investigadores para el intercambio de conjuntos de datos meteorológicos cuadrículadas como salidas de modelos numéricos y observaciones, como las encuestas multihaz. La NASA y la NOAA han respaldado la NetCDF como normas para la Open Geospatial Consortium (OGC). A través de un esfuerzo conjunto de la UNIDATA y la CNR (Italia), también aprobó la NetCDF como un estándar internacional para la codificación de datos binarios.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

Pertenecientes al Departamento de Comercio, es una empresa líder en el desarrollo e implementación de la *Integrated Ocean Observing System* (IOOS, EEUU). Se nutre principalmente de contribuciones de los gobiernos y las investigaciones independientes que desarrollan estudios marinos, la creación de un sistema de forma rápida y sistemática de adquirir y difundir datos sobre el mar, la costa y los lagos.

Un factor esencial para el éxito de IOOS es la presencia del *Data Management and Communication System* (DMAC), capaz de proporcionar datos en tiempo real para las observaciones de teledetección de física, química y biológica.

National Oceanographic Data Center (NODC)

Se ocupa del mantenimiento y la actualización de los archivos de datos medioambientales, organización de datos para ayudar a monitorear los cambios ambientales globales, como las mediciones físicas, químicas y de investigación oceanográfica biológica obtenida mediante la teleobservación por satélite de los océanos. Para obtener los datos, el NODC interactúa directamente con las autoridades federales, estatales, instituciones académicas e industriales que trabajan en actividades oceanográficas, en representación de NOAA en varios paneles, entre los comités y consejos nacionales, además de representar a los EEUU en los organismos internacionales, como la *International Oceanographic Data and Information Exchange* (IODE), y la *Intergovernmental Oceanographic Commission* (IOC).

Desarrollos de Australia

Integrated Marine Observing System (IMOS)

Fue diseñado para recopilar datos de las cuencas oceánicas observación y escalas regionales, incluidos los datos físicos, químicos y variables biológicas. Está operado por diez instituciones diferentes dentro del Sistema Nacional de Innovación, con el financiamiento para implementar equipos y proporcionar los datos de la demanda Australian Navy y toda la comunidad de investigación científica del cambio climático y sus colaboradores internacionales. El portal de datos del IMOS atiende investigadores interesados en la exploración de los flujos de datos de las instalaciones de recogida de datos marinos, algunos casi en tiempo real. Los datos de sus instalaciones son monitoreadas en colaboración entre la marina australiana y de la comunidad científica del clima. Esta es una comunidad extensa y diversa desarrollada a través de una serie

de nodos integrados con un Bluewater, un "nodo centrado en mar abierto," y cinco nodos regionales, incluyendo la plataforma costera y los mares Australia Occidental, Queensland, Nueva Gales del Sur, Australia del Sur y Tasmania. Los responsables de la investigación de los "links" se unen para formar una comisión nacional que supervisa todo el proceso.

Desarrollos en América Central y América Latina

Centro Nacional de Datos Oceanográficos (CeNDO) del México

El CeNDO funciona como un repositorio de datos e información ambientales del Sistema Nacional de Monitoreo Oceanográfico del México (SINAMO), un instrumento desarrollado por la Comisión Interministerial para la Ordenación Sostenible de los Océanos y las Zonas Costeras (CIMARES). También participa en la cooperación internacional para el intercambio de datos e información oceanográficos ser el punto focal para la *International Oceanographic Data and Information Exchange* (IODE), vinculada a *Comissão Intergovernmental Oceanographic Commission* (IOC), perteneciente a la UNESCO.

Centro Argentino de Datos Oceanográficos (CEADO)

Mantiene bases de datos para la explotación y desarrollo de la ciencia del mar. Entre los servicios que ofrece están:

- Los datos físicos y químicos (Atlántico SW);
- Los datos físicos y químicos (Océano Austral),
- Los datos de temperatura (estaciones base);
- Investigaciones oceanográficas publicadas;
- Las publicaciones de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental;
- Intermediación de las organizaciones vinculadas a las Ciencias Nacional Oceánico, Grupo Argentino de Programas Científicos da la UNESCO (GAPCU) y el Programa Internacional de Boyas del Atlántico Sur (ISABP).

Desarrollos internacionales

La Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) se ocupa de la gestión de datos oceanográficos internacionales, intermediado por el programa *International Oceanographic Data and Information Exchange* (IODE). Fue creada para facilitar y promover el intercambio de datos e información oceanográficos, estándares, formatos y métodos para el intercambio mundial de datos oceanográficos, para ayudar a los Estados miembros en el desarrollo de técnicas y procedimientos necesarios para la gestión de datos oceanográficos, convirtiéndose más tarde en los socios red IODE.

Como un programa global, el IODE presta atención a todos los datos relacionados con el mar, incluida la oceanografía física, química, biológica, entre otras áreas. Por otra parte, el IODE coopera con otros programas relacionados, como la *Ocean Science, Global Ocean Observing System* y el Conjunto OMM-IOC, así como la *Joint Commission for Oceanography and Marine Meteorology* (JCOMM). Durante los últimos 50 años, el programa IODE ha creado una red mundial de 82 *National Oceanographic Data Centers* (NODCs) en 80 países.

La mayoría de los NODC proporcionan datos que, con la adopción de políticas de acceso libre, se ofrecen en los repositorios que permiten la gestión de grandes volúmenes de datos. Este procedimiento permitió la adopción de un portal de datos oceanográficos para IODE, que sirve para facilitar y promover el intercambio y la difusión de datos y servicios marinos a nivel mundial y a través de una red de datos nacionales y regionales federados e interoperables.

Un concepto fundamental es que, así como la *Global Earth Observing System of Systems* (GEOSS), nuevos NODC deben construirse con sistemas e iniciativas existentes con la flexibilidad suficiente para abarcar los sistemas futuros. Esta interoperabilidad debe lograrse a través del uso de estándares internacionalmente aceptados y las mejores prácticas (tales como SOA, ISO y OGC) y no requieren los centros de datos para cambiar la gestión de datos interna. El portal de datos oceanográficos fue desarrollado como un sistema que permite la interoperabilidad con los sistemas nacionales y regionales, tales como EUA IOOS, SEADATANET, *Australian Oceans Portal*, y otros, y los sistemas internacionales, como el WIS da *World Meteorological Organization* (WMO).

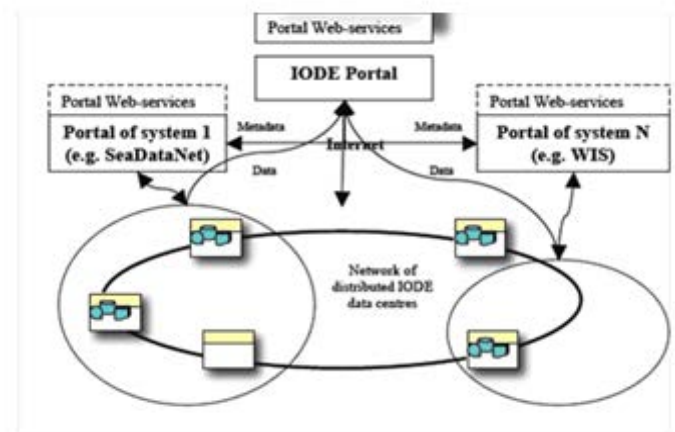


Imagen 2: Flujo Portal Interoperabilidad de Servicios Web
Fuente: International Oceanographic Data and Information Exchange (2013)

La estrategia de IODE es construir repositorios de datos nuevos con los sistemas existentes, evitando los sistemas nacionales o regionales duplicados, como SeaDataNet y sus extensiones regionales. Cuando no existan este tipo de redes (por ejemplo, en varias regiones en desarrollo), su estrategia consiste en proporcionar herramientas de software libre para la conexión de los sistemas de información nacionales para la red global.

El escenario brasileño

El Banco Nacional de Datos Oceanográficos (BNDO), mantenido y supervisado por la Marina de Brasil, reúne institutos de investigación y universidades para desarrollar estudios relacionados con la ciencia y la recopilación de datos de sus programas de investigación para el desarrollo de la recogida de datos oceanográficos.

El BNDO colabora con bases de datos que recogen datos oceanográficos de varios países, como la *International Oceanographic Data and Information Exchange Program* (IODE), la *Intergovernmental Oceanographic Commission* (IOC), que pertenece a UNESCO y la *Ocean Data and Information Network for Caribbean and South America* (ODINCARSA), además de presentar los datos, metadatos y un resumen de los informes para centros oceanográficos internacionales, incluyendo la *World Data Center for Oceanography* (WDCO) y la *World Meteorological Organization* (WMO), comparte datos meteorológicos provenientes de los formularios utilizados para informar de las observaciones meteorológicas, tales como la forma *Surface Synoptic Observations* (SYNOP)¹¹, y la *International Hydrographic Organization* (IHO).

El GOOS-BRASIL, componente brasileña de *Global Ocean Observing System*, es un sistema nacional de observación oceánica para la recogida de datos, control de calidad, distribución operacional de datos oceanográficos y vigilancia climatológica y oceanográfica en el Atlántico Sur y tropical. Desarrolla actividades de monitoreo del nivel del mar para apoyar la investigación en ciencias del medio ambiente destinadas a la mejora de la planificación económica y social y se divide en cinco módulos:

- Módulo I: seguimiento, evaluación, predicción del clima
- Módulo II: recursos marinos vivos
- Módulo III: océanos saludables
- Módulo IV: Gestión costera
- Módulo V: sistemas meteorológicos y oceanográficos

Actualmente los diversos sectores brasileños del gobierno tratan de encontrar soluciones a estos problemas mediante la propuesta de un sistema de catalogación, procesamiento y explotación de datos marinos preparados para dar cabida a los datos e información inter y multidisciplinarios generados por diferentes entidades que estudian el medio ambiente marino. Estas son las discusiones para encontrar un modelo común para el intercambio de datos entre los centros de estudios oceanográficos que culminan en una estructura nacional para archivar y compartir datos.

CONCLUSIONES

En los últimos años han habido muchas iniciativas para el desarrollo de base de datos, permitiendo implementar una arquitectura de información que cumple tanto con la necesidad de la divulgación de los documentos, como con la adecuación necesaria para Interoperabilidad y integración de datos, dirigida a la organización y al uso de la Información científica. Iniciativas

¹¹ Este es un código numérico utilizado para notificar las observaciones meteorológicas hechas por las estaciones meteorológicas de superficie y automáticas.

como Eprints¹², Dspace¹³ Greenstone¹⁴ representan la disposición de las interfaces en las que es posible configurar plataformas de acuerdo con las necesidades operacionales de un repositorio, haciendo la recopilación de datos estructurados y sin la necesidad de la implementación de sistemas de su base, o sea, creando nuevos modelos. Así, muchas bibliotecas digitales se construyeron en Brasil a través de la reutilización de arquitecturas de información. El resultado fue plataformas con costos bajos y confiables.

Los metadatos oceanográficos son informaciones extraídas de los documentos o partes de ellos, sean libros, publicaciones periódicas, de sonido o de imagen, por cualquier medio, ya sea como la electrónica impresa, lo que representa una información documental que se desprenden del análisis de sus características básicas e intrínsecas. Se ensamblan en estructuras, dispuestas de acuerdo con el alcance de un área específica, la normalización y la descripción de los registros y la creación de patrones. Estas estructuras se extienden de cada uno de metadatos, por lo general bajo la responsabilidad de un centro de investigación o institución, adaptando su uso e intercambio de información entre los núcleos utilizando sistemas de metadatos compatibles.

En esa investigación, presentamos una análisis preliminar de las principales iniciativas para reunir datos oceanográficos, siendo la SEADATANET una alternativa que se presenta más proxima de la realidad brasileña, recogiendo datos de diversos centros de investigación existentes por la europa, asi como la diversidad de centros generadores de datos que hay en Brasil.

Bibliografia

BERMUDEZ, O.; BARRAGÁN, A.; ALONSO, F. La gestión de los datos polares em España: una aproximación a la contribución de las ciencias de la vida. **Ecosistemas**, v. 20, n. 1, p. 94-103, Jan. 2011.

BJÖRK, B. c. A lifecycle model of the scientific communication process. **Learned publishing**. v. 18, n. 3, p. 165-176. 2005. <<http://oacs.shh.fi/publications/model35explanation2.pdf>>. Consulta: 17 jul. 2012.

MARINHA DO BRASIL. Disponível em: < <http://www.mar.mil.br> >. Acesso em: 29 mar. 2013.

SANTOS, E.; MIRAGLIA, S. Arquivos abertos e instrumentos de gestão da qualidade como recursos para a disseminação da informação científica em segurança e saúde no trabalho. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 38, n. 3, dez. 2009.

COMITÊ EXECUTIVO DE GOVERNO ELETRÔNICO. **e-PING padrões de interoperabilidade de governo eletrônico – documento de referência versão 0: parte II – especificação dos componentes da e-PING**. [S.l.], 2004. 64 p. Disponível em: <http://www.governoeletronico.gov.br/governoeletronico/publicacao/down_anexo.wsp?tmp.arquivo=E15_24115_1e-ping_minuta_v0_31052004_consulta.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2013.

DEMPSEY, Lorcan; HEERY, Rachel. **A review of metadata: a survey of current resource description formats**. Mar. 1997. Disponível

¹² <http://www.eprints.org/>

¹³ <http://www.dspace.org>

¹⁴ <http://www.greenstone.org>

em:<<http://www.ukoln.ac.uk/metadata/desire/overview/overview.pdf> > Acesso em: 31 jan. 2013.

HILLMANN, Diane I; WESTBROOKS, Elaine L. **Metadata in practice**. Chicago: ALA editions, 2004.

HILLMANN, Diane I. **Table of contents**.

<<http://dublincore.org/documents/2001/04/12/usageguide> >. Consulta: 18 maio 2013.

KURAMOTO, H. Informação científica: proposta de um novo modelo para o Brasil. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 35, n. 2, ago. 2006.

LAWRENCE, S. Free online availability substantially increases a paper's impact. **Nature** 2001.

<<http://www.nature.com/nature/debates/e-access/Articles/lawrence.html> >. Consulta em: 18 maio 2013.