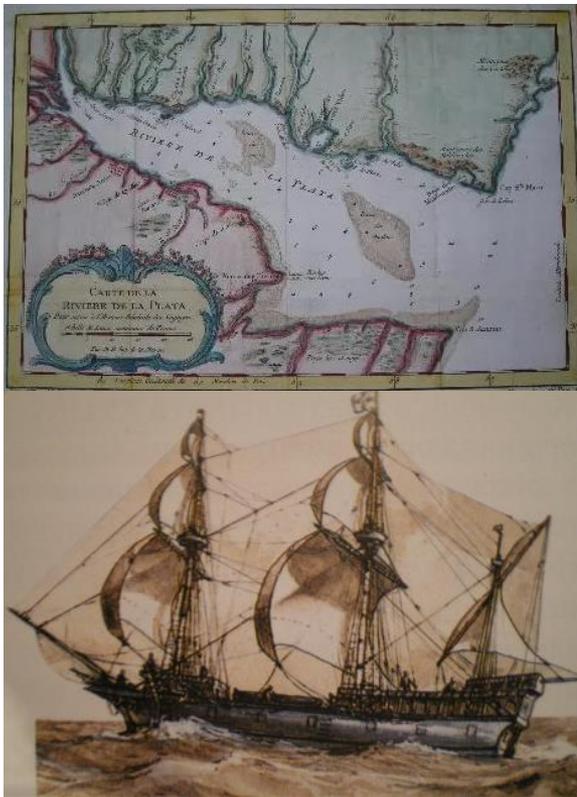


Orígenes y Desarrollo de la Oceanografía



Curso Oceanografía Física y Química 2021

Mónica Gómez Erache



La Tierra es azul

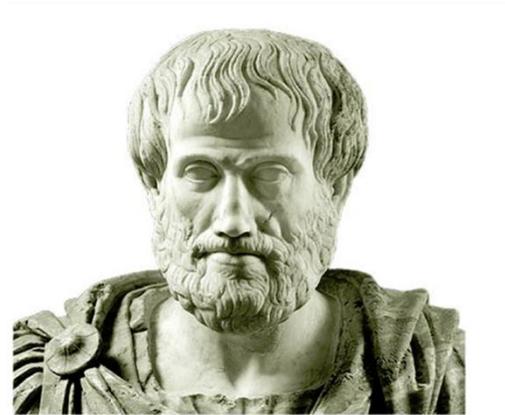
Nuestros antepasados cometieron el error de llamar Tierra a nuestro planeta. Creían que la superficie del globo terrestre consistía casi enteramente en rocas y suelos, conocían los ríos, lagos y mares y el resto de las aguas consideraban que formaban parte del río océano que rodeaba el mundo y a partir del cual nacían el resto de los cursos de agua.

Todavía en el siglo XVI el gran geógrafo flamenco Gerardo Mercator (1512 – 1594), padre de la cartografía, pensaba que el planeta se dividía casi a partes iguales entre la tierra y el agua y especulaba que en el hemisferio sur debería existir una vasta superficie de tierra de tierra aun no descubierta que venía a compensar las grandes extensiones de Europa, Asia y América del Norte.

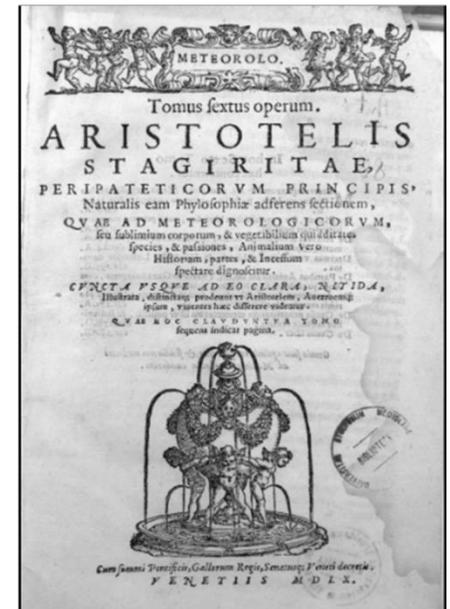
A los antiguos les hubiera sorprendido saber que el agua cubre el 71% de la superficie del globo, nuestro planeta es azul, la temperatura de su superficie le permite la existencia del agua en sus tres formas; líquida, sólida y gaseosa.

Los primeros científicos

Aristóteles (384–321 a.C) en su trabajo “Meteorología”, dedicó al océano un capítulo entero. Habla sobre la distribución de tierras y aguas, enunció la idea de que en las latitudes medias, esta forma un anillo continuo y que de esta manera las costas de España y la India se encontraban separadas solamente por océano. Este pensamiento sobrevivió hasta Colón, el fundamento de su plan para descubrir nuevas rutas hacia la India.



Aristóteles



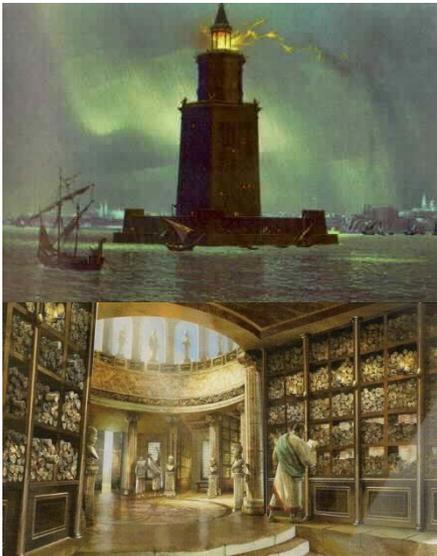
Los primeros científicos

A su vez, Ptolomeo confecciona el primer atlas y en sus cartas mas antiguas representó el océano envuelto por un anillo de tierras y por tierras divididas, aisladas del mar. Este punto de vista sobre el océano se mantuvo, en las ciencias hasta el siglo XI.

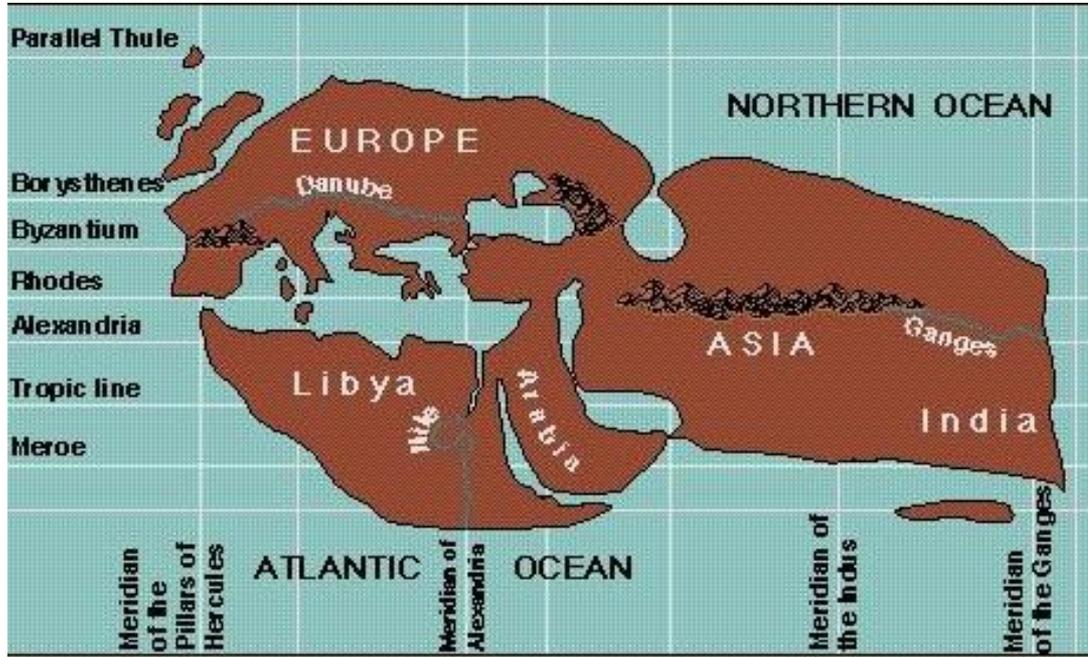


En 127 - 151 AD Ptolomeo produjo el primer atlas mundial incluyendo los océanos Pacífico e Indico.

Los primeros progresos de la oceanografía aplicada fueron resguardados en la Biblioteca de Alejandría fundada por Ptolomeo y mantenida por su hijo, Ptolomeo II.



Los primeros científicos



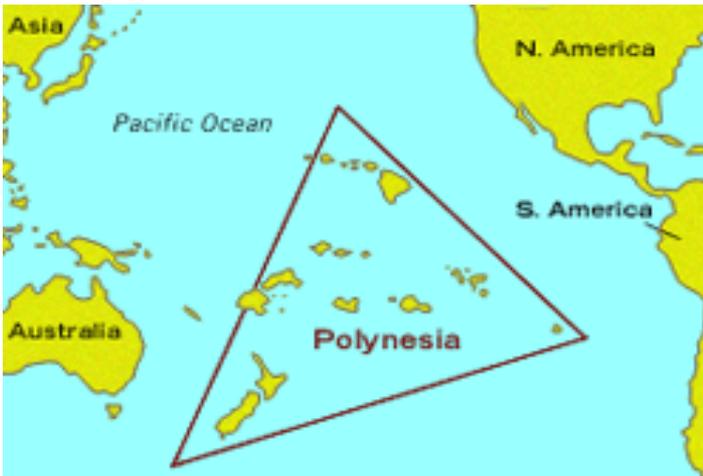
Plano de Erastotenes

Eratostenes (235-196 a.C) fue el segundo bibliotecólogo de Alejandría y el primero en calcular la circunferencia de la tierra

Estrabon (60-20 a.C),

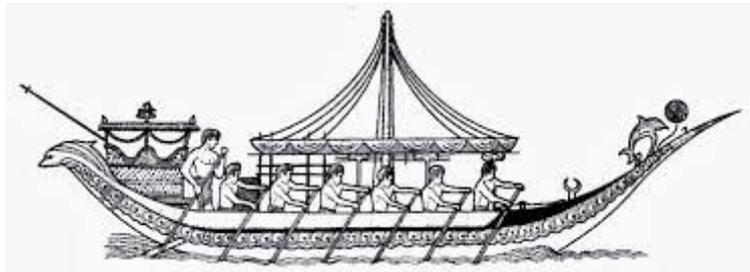
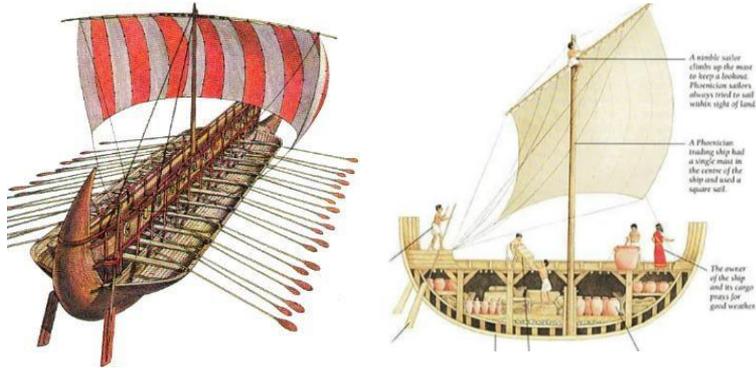
Seneca (65-4 a.C) y otros científicos antiguos, dieron la primera descripción fisico-geografica del área marina y tierras adyacentes.

Los primeros navegantes



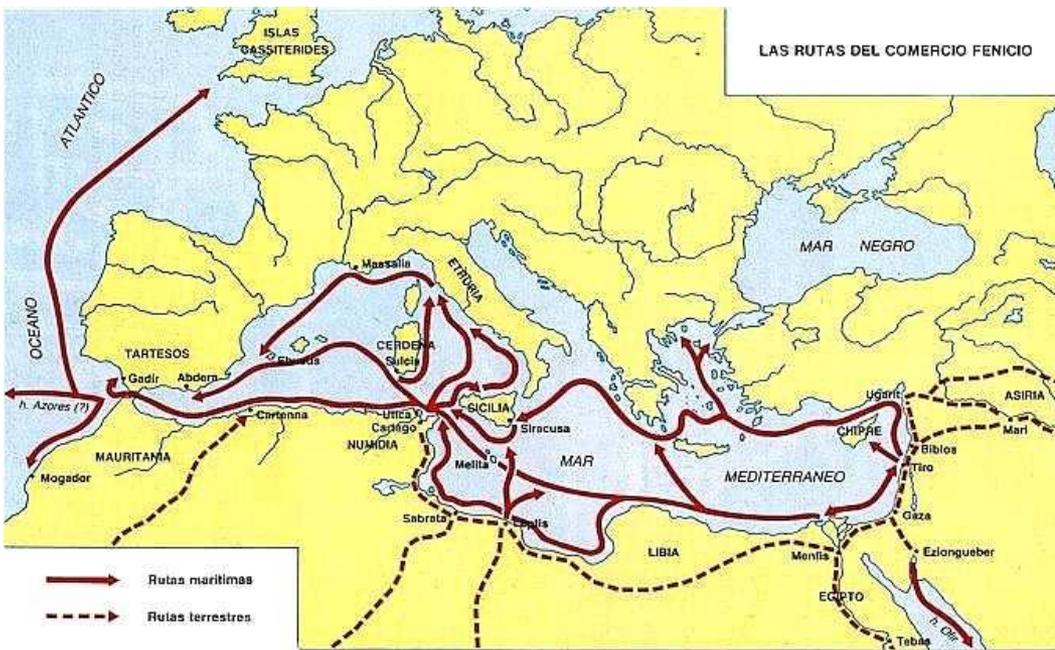
Los Polinesios fueron los primeros en tratar de conocer los océanos al poblar las islas adyacentes a su pueblo.

Los primeros navegantes



La primer evidencia directa que tenemos de un viaje en el océano para un propósito específico viene del mar Mediterráneo (Cretenses y Fenicios).

El siglo IX a.C. marca la inserción definitiva de los fenicios en los grandes tráficos comerciales mediterráneo-atlánticos. Es la primera vez en la historia de la navegación que un pueblo ocupa un territorio tan vasto.



Los primeros navegantes

Fenicios: Ya en las primeras travesías de los fenicios (3000 años a.C) se hicieron experimentos para determinar la **extensión de las áreas marinas**. El Faraón Mejo (6 siglos a.C.) y el almirante cartaginense Ganón (560 años a.C.) conservaron las **leyendas sobre los viajes de los fenicios**.

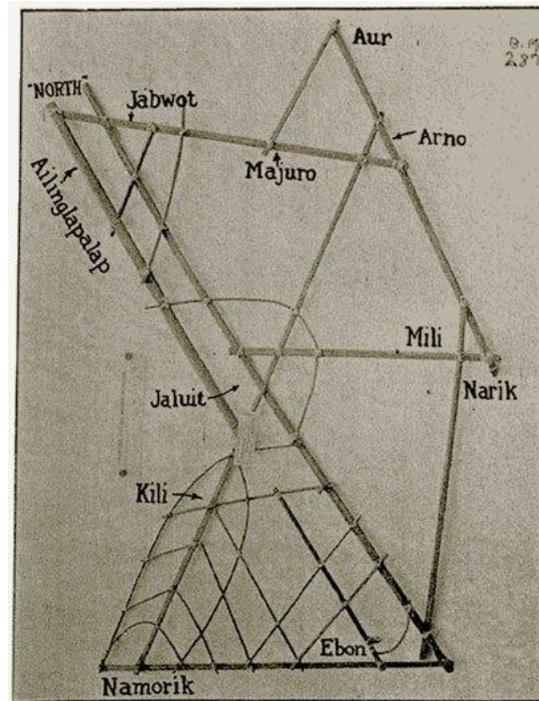
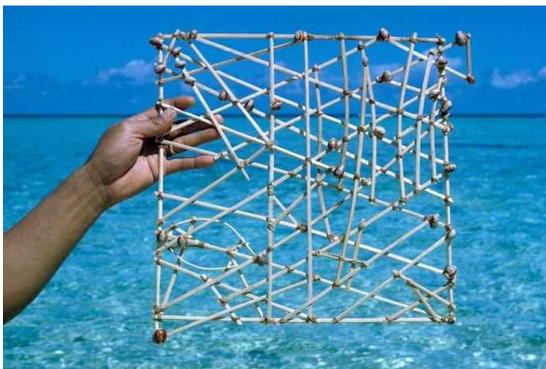
Griegos: En este mismo tiempo los griegos realizaron su **primera navegación por el mar Mediterráneo hasta el estrecho de Gibraltar**, con la idea fundamental de acopiar datos sobre el mar, Gekat (6 siglos a.C) **construyó una carta general** haciendo un cuadro de los conocimientos que tenían los griegos de esa época.

Cartografiar las vías de navegación



Imago mundi: mapa babilónico S 6 a.C. Se descubrió en Irak y representa el mundo mesopotámico con un disco plano rodeado de agua.

Mapas de palo: En las Islas Marshall se utilizó hasta mediados del siglo XX un ingenioso y avanzado sistema para cartografiar el oleaje y facilitar la navegación, que no tiene parangón en el mundo.



En los siglos XIII-XIV, gracias al uso del compás, los marinos crearon cartas con una configuración correcta de las costas, tales cartas recibieron el nombre de “cartas de compás o portulanos”.

Hasta nuestros tiempos han llegado cartas de LBeckonti de Génova construida en 1311 y de Katalon portugués de 1375.





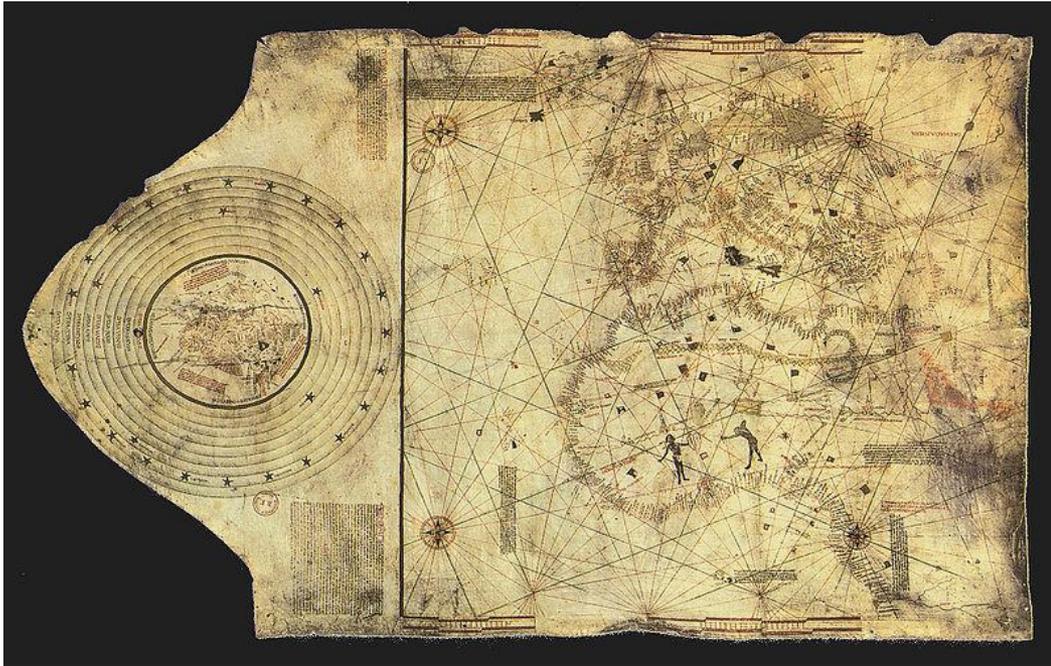
Mapa del mar de Olaus Magnus Historiador y geógrafo Sueco, elaborado en Roma en el año 1539.



Mapa de la nueva y exacta descripción de América. H Cock 1562

Mapas de rutas: El comercio fue generando mapas de rutas cada vez más complejos y detallados. Los marinos indicaban no sólo las profundidades sino también la situación de los obstáculos como las grandes rojas, los bajíos y los arrecifes. Señalaban las corrientes locales y regionales, las temperaturas estacionales y la salinidad. Trazaban atlas de perfiles costeros, islas, puertos, estuarios, deltas, playas y vegetación costera, además de catalogar los peces y otros habitantes de las aguas marinas.

Las conquistas de los navegantes



Uno de los mapas que Colón estudió para averiguar cómo llegar de Europa a la India navegando hacia el Oeste.

Al final de siglo XV se producen nuevos descubrimientos en la oceanografía, ellos pertenecen a **Cristóbal Colón**.

Colón oriundo de Génova (1456-1506) con el consentimiento de la reina española Isabel, se lanza a su viaje el 3 de Agosto de 1492 con el fin de conquistar nuevas tierras para la corona española; después de 70 días de navegación el 12 de Octubre de 1492 llega a la isla de San Salvador del grupo de las Bahamas, llegando posteriormente a Cuba y Haití.

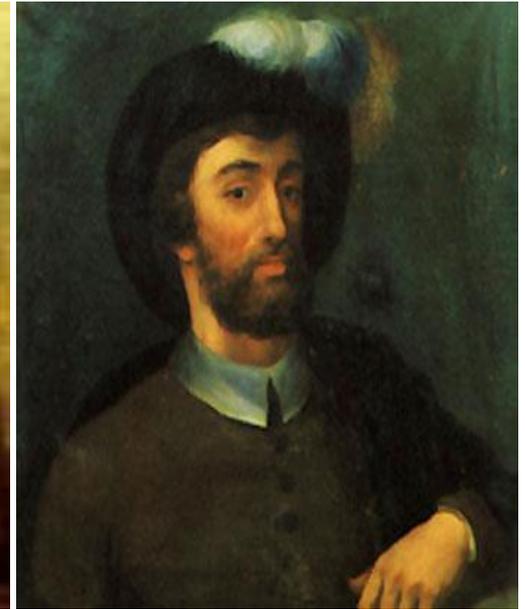
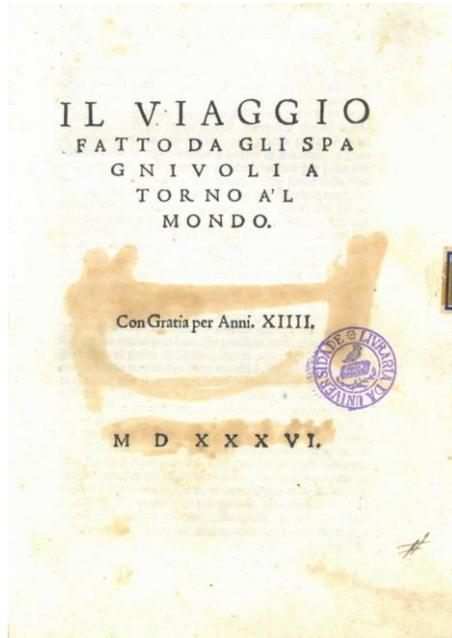
Las conquistas de los navegantes



En el transcurso de su viaje Colon descubrió los vientos alisios, la corriente norecuatorial, el mar de los Sargazos y fue el primero en observar prácticamente la existencia de la declinación magnética.



Los viajes de circunnavegación

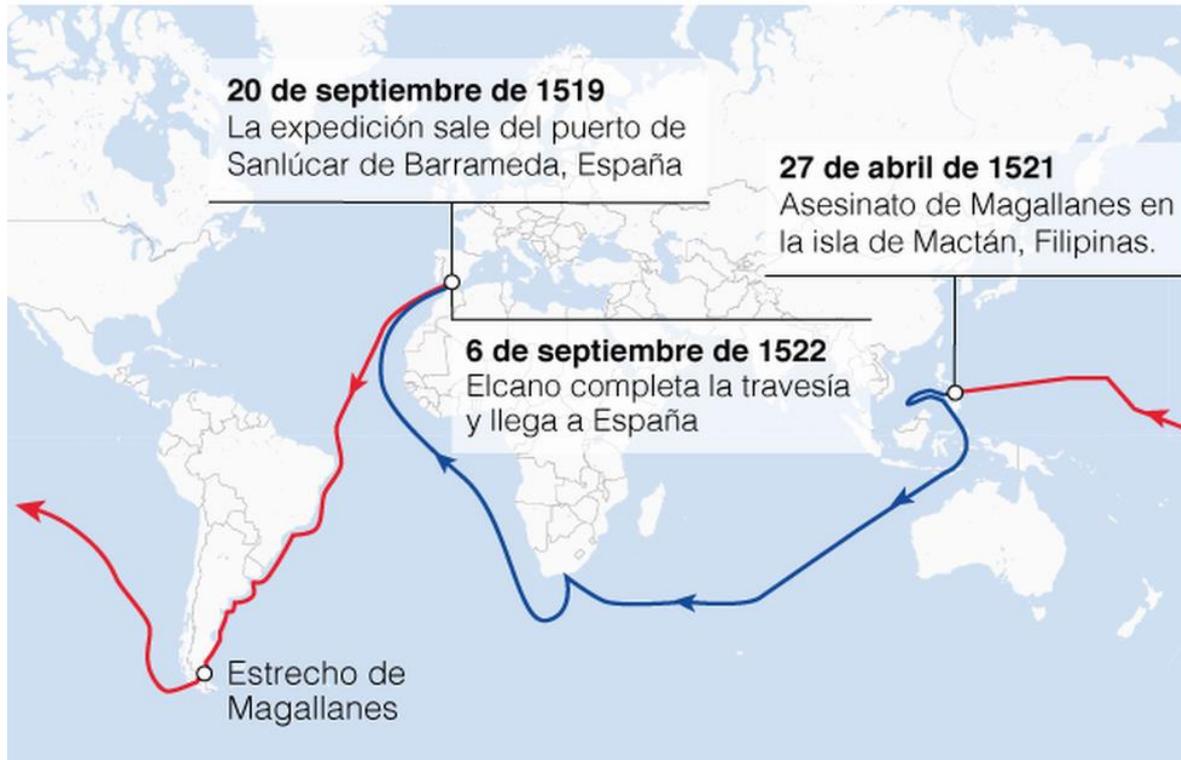


La expedición, zarpó el 20 de septiembre de 1519 con 239 hombres en cinco naves. Retornó el 6 de septiembre de 1522, a su punto de partida, en Sanlúcar de Barrameda (vecindad de Sevilla). Sólo volvieron 18 sobrevivientes y una nave, la Victoria, capitaneada por el español Juan Sebastián Elcano. Este había partido como maestro de la nao Concepción y durante el trayecto sucedió en el mando al portugués Magallanes, muerto durante combate con los nativos filipinos.

Los viajes de circunnavegación

La épica travesía de Magallanes y Elcano

— Ruta de Magallanes — Ruta de Elcano



Con el viaje de Magallanes termina la época de los grandes descubrimientos, (1487-1522) durante los cuales (35 años) fueron descubiertas más de la mitad de las superficies terrestres y hechas las primeras y más importantes investigaciones oceanográficas.

El viaje de Magallanes tuvo una significación geográfica grande, porque se realizaron las primeras consideraciones sobre la relación entre las tierras y las aguas en la superficie de nuestro planeta y demostró la supremacía del área acuático

Los viajes de circunnavegación

El inglés **Francis Drake (1577-1580)** forzado por condiciones desfavorables le dio la vuelta a América del Sur. Los viajes de estos tiempos se limitaron en lo fundamental a intentar llegar al Océano Ártico a las latitudes similares del Sur.



En la época de la Reina Isabel I, Drake fue el segundo en dar la vuelta al mundo. Las hazañas de Drake hicieron que se volviera famoso en toda Inglaterra que lo consideraban como un héroe. Drake sigue siendo conocido hoy como uno de los corsarios más legendarios de la historia.

Mucho tiempo después de Magallanes, casi en los finales del siglo XVIII es cuando vuelven a realizarse viajes de circunnavegación, sin embargo en este periodo ya aparecen algunos trabajos completos sobre oceanografía.

G. Mercator en 1585 trabajó la proyección que lleva su nombre y la utilizó en la redacción de sus cartas geográficas. **Con este tipo de proyección se construyen todas las cartas marinas contemporáneas.**

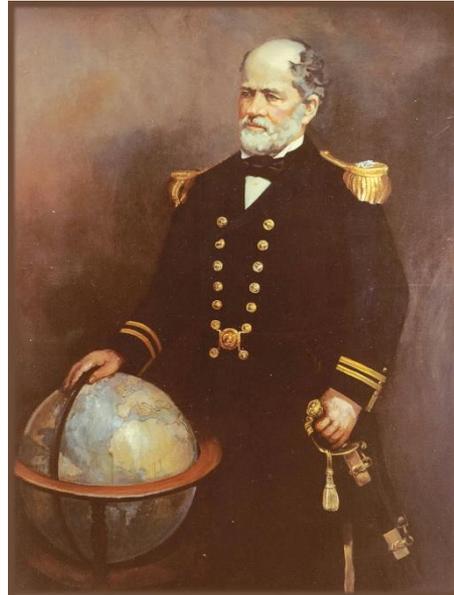
El primer libro sobre temas oceanográficos



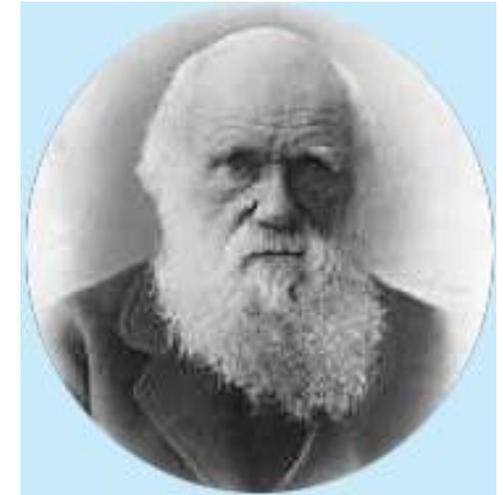
El primero libro publicado sobre la materia es el titulado "BREVE ENSAYO DEL EXAMEN FÍSICO DE LA HISTORIA DEL MAR" del Conde Luigi Marsigli (1711).

Época de pioneros

1806-1873 - Capitán Matthew Fontaine Maury, el padre de la **oceanografía moderna** trabajó en la marina de USA. Publicó mapas de vientos y corrientes. Escribió su primer libro de oceanografía en 1855,



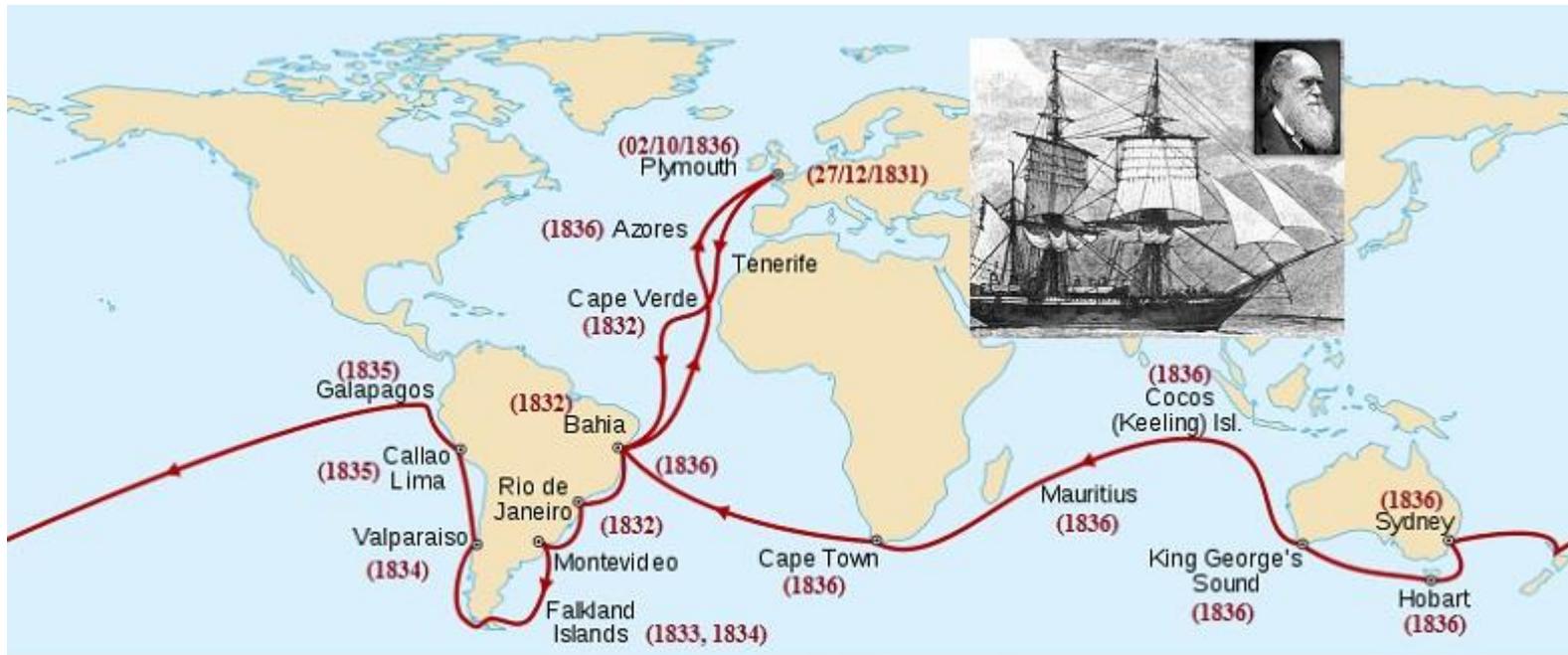
1832 Edward Forbes comenzó su trabajo vanguardista en el campo de la **biología marina**. Participó de expediciones



1831-1836 - Viaje del HMS Beagle. Gracias a las observaciones efectuadas en este viaje que llegó a Sudamérica escribió su obra **El origen de las especies**.

Época de pioneros

En la desembocadura del Río de la Plata, Charles Darwin describe como se mezclan lentamente las agua marinas y las fluviales “**éstas últimas, fangosas y amarillentas, flotan en la superficie del agua salada gracias a su menor peso específico**”.



Ruta del HMS Beagle alrededor del Mundo .

Las expediciones



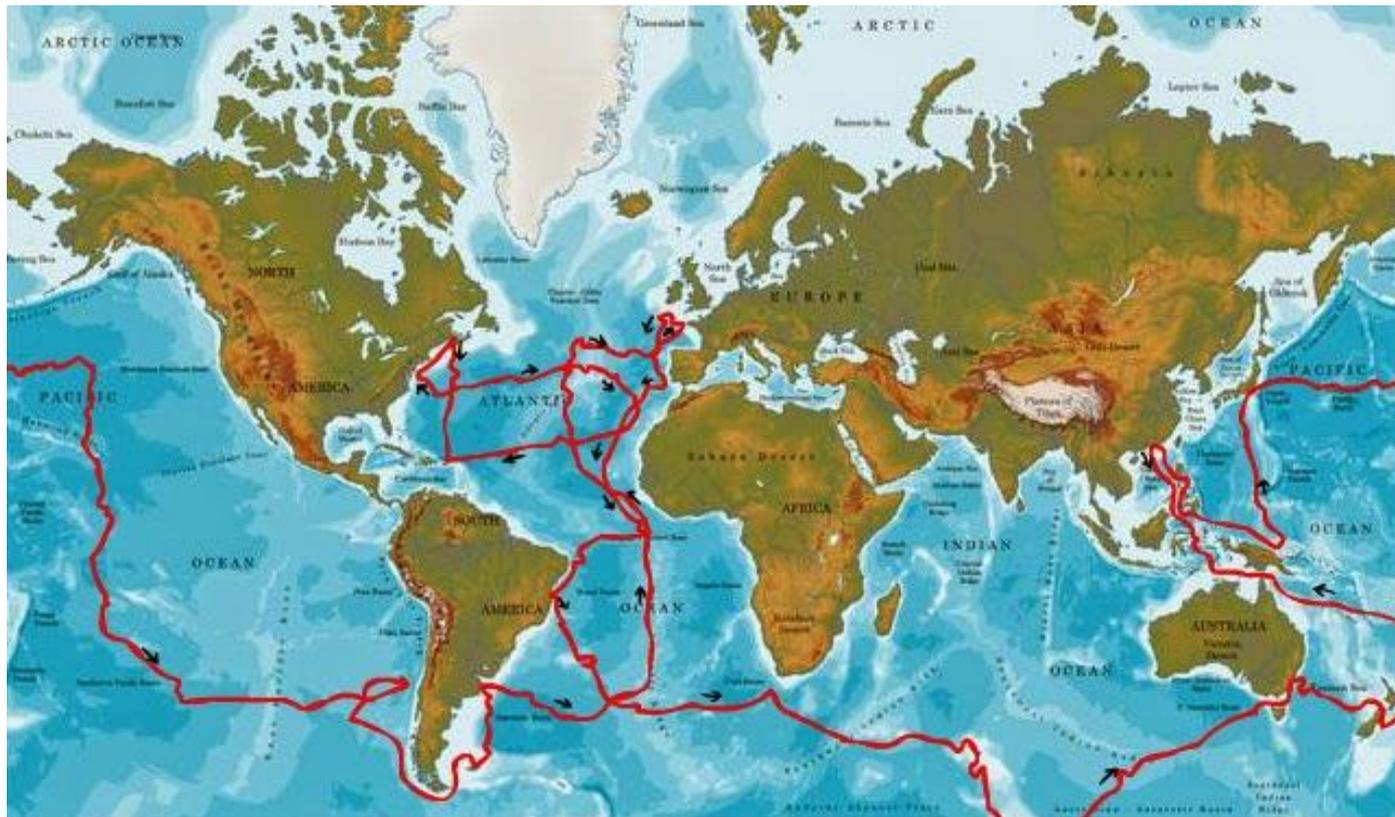
La Oceanografía moderna comenzó con la expedición del Challenger entre 1872 y 1876. Fue la primer expedición que fue organizada específicamente para coleccionar datos.

Para esta expedición se transformó una corveta Inglesa, en el primer buque oceanográfico con su propio laboratorio, microscopios y otros equipamientos científicos a bordo. La expedición fue dirigida por los naturalistas británicos John Murray y Charles Wyville Thompson.

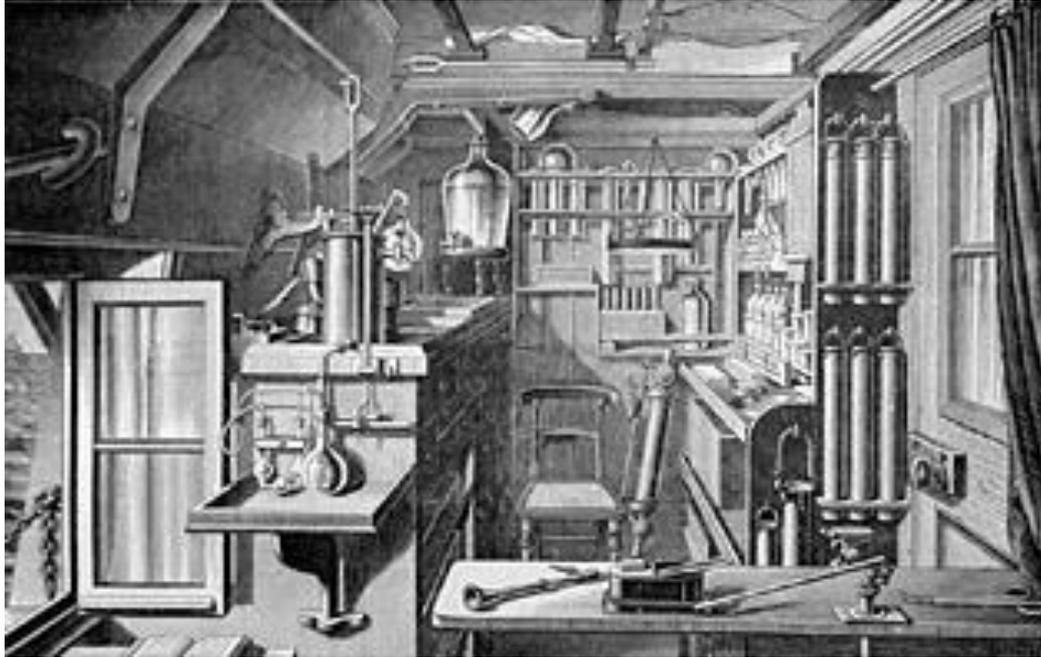


Las expediciones

Se trabajó en un amplio rango de profundidades incluyendo muestras de temperatura, química del agua, corrientes, vida marina y geología



Las expediciones



Durante 3 años (1872- 1876) de viajes de circunnavegación los científicos ingleses realizaron 312 estaciones profundas, con determinaciones de: profundidad, sedimentos, composición y temperatura de las aguas cercanas al fondo y también a diferentes profundidades.

Realizaron estudios de la fauna y la flora de las aguas profundas, además, observaron las corrientes superficiales y llevaron a cabo registros meteorológicos cada hora.

Las expediciones

Duró 3.5 años (1872 - 1876) Cubrieron una distancia de 69000 millas náuticas. Fue la primer expedición financiada por el gobierno. Los resultados incluyeron 715 nuevos géneros y 4417 nuevas especies, la profundidad máxima encontrada fue en la fosa de las Marianas. La zona mas rofunda de los océanos es cerca de la zona que estudió el Challenger, y ahora se llama profundidad de Challenger con 11524 metros.

Animales de 8000 m de profundidad fueron colectados, 50 volumenes de información fueron publicados en el Museo Británico y la palabra Oceanografía fue utilizada por primera vez.

El procesamiento de los materiales de las expediciones y de los informes recogidos, fue llevado a cabo por **grandes colectivos de científicos (70 hombres)** que trabajaron **durante 20 años sin interrupción.**

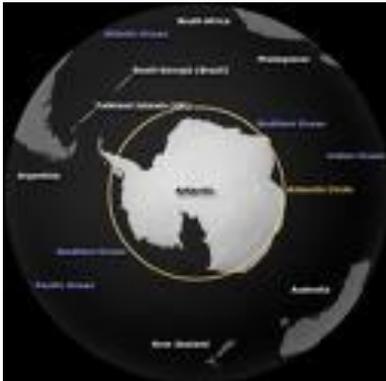
La publicación de los trabajos (50) de los científicos ingleses con los datos de la expedición **“Challenger”** terminaron en 1894.



Las expediciones



El cosaco **Semen Deyneb** en **1648** demostró la existencia del estrecho entre Asia y América. El descubrimiento de Deyneb fue corroborado por **B. Bering (1728)**, marino danés que estuvo al servicio de Rusia por invitación de Pedro I.

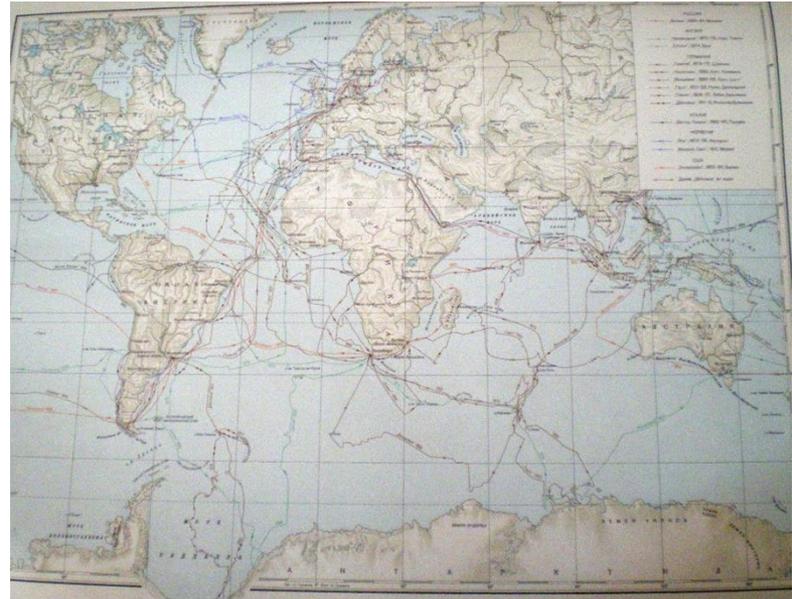
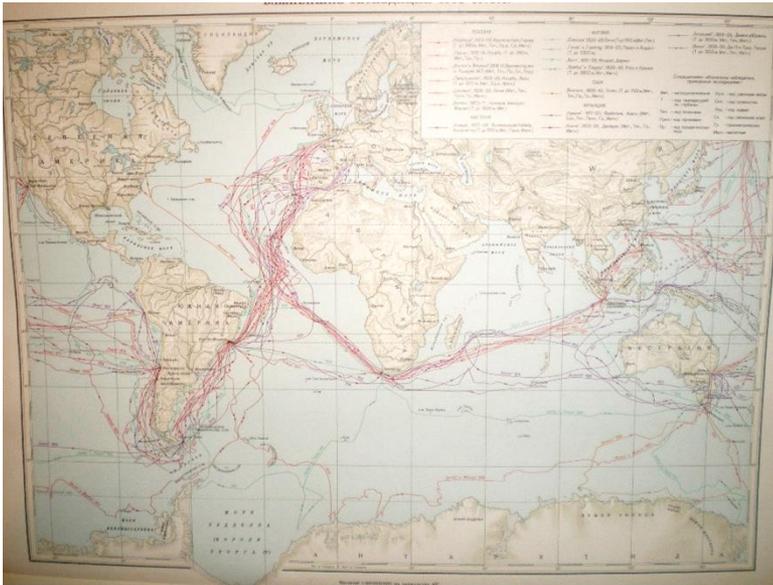


Una serie de conocidos viajes fueron realizados por el capitán inglés **John Cook** en **1768-1780**. En uno de sus viajes Cook trató incluso de ir al Sur, pero le resultó imposible, él no pudo vencer las severas condiciones de las altas latitudes del Sur y emprendió su viaje de regreso, sin embargo **determinó la existencia de tierra en la región del polo Sur**. A su regreso a Inglaterra escribió su voluminoso trabajo, en donde señala que las tierras existentes en el polo sur nunca serán descubiertas porque nadie podrá soportar las condiciones difíciles del océano en esas latitudes.

Las expediciones

Principales expediciones
oceanográficas 1803 – 1871: Total: 16
Rusia-6; EE.UU.-1; Francia-4;
Inglaterra-4; Austria-1

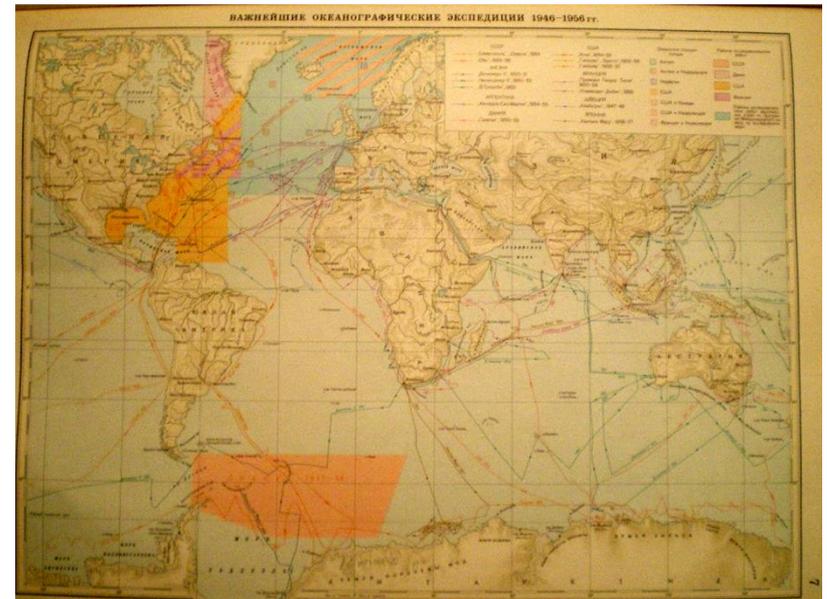
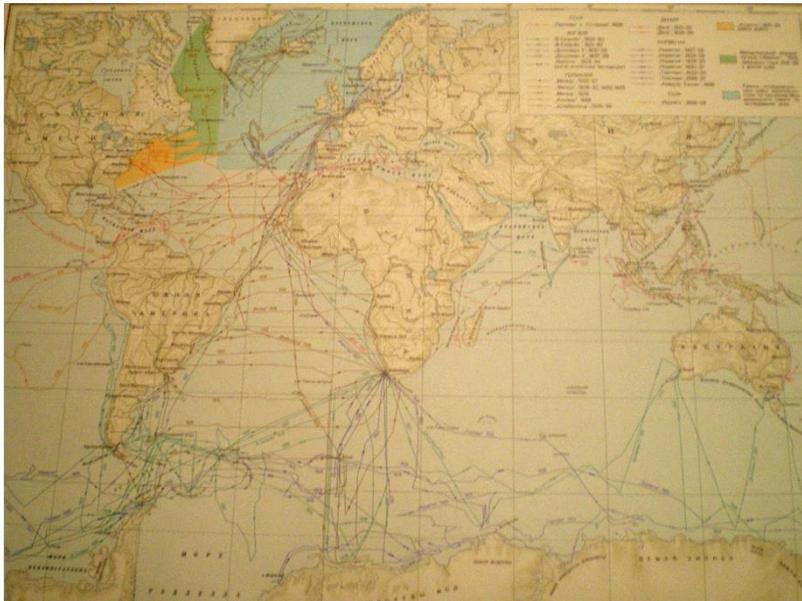
Principales expediciones
oceanográficas. 1872 – 1914. Total: 13
Rusia-1; EE.UU.-1; Alemania-6; Italia-1;
Inglaterra-2; Noruega-2.



Las expediciones

Principales expediciones oceanográficas 1919 – 1939:
EE.UU.-10; Alemania-7;
Dinamarca-2; Inglaterra-5;
Noruega-7. Total -31

Principales expediciones oceanográficas 1946 – 1956:
Rusia-3; EE.UU.-4; Dinamarca-1;
Inglaterra-3; Francia-2; Suecia-1;
Argentina-1; Japón-1. Total -16



Las expediciones

Principales expediciones oceanográficas 1919 – 1939:
EE.UU.-10; Alemania-7;
Dinamarca-2; Inglaterra-5;
Noruega-7. Total -31

Principales expediciones oceanográficas 1946 – 1956:
Rusia-3; EE.UU.-4; Dinamarca-1;
Inglaterra-3; Francia-2; Suecia-1;
Argentina-1; Japón-1. Total -16



Principales expediciones oceanográficas 1803-2005



Rusia -274; EE.UU.-72; Alemania -47; Japón -33; Australia-24; Argentina-23; Francia-22; Inglaterra - 16; Canadá-15; Noruega-13; Chile-12; Dinamarca-11; Austria-1; Italia-1; Suecia-1. **Total: 565**

Las campañas oceanográficas regionales

Binacional: Argentina / Uruguay

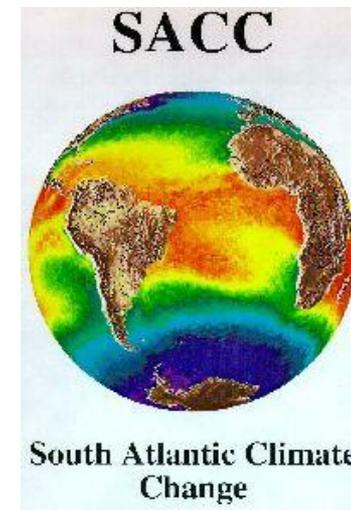
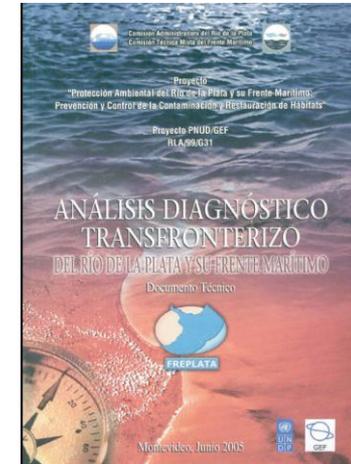
Global Environmental Facility / PNUD

<https://www.mvotma.gub.uy/ambiente/conservacion-de-ecosistemas-y-biodiversidad/costa-y-mar/antecedentes/item/10004219-proyecto-freplata>

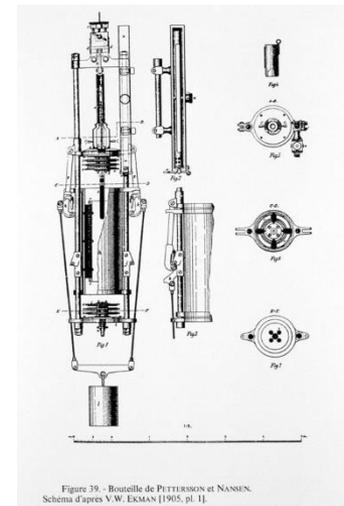
Trinacional: Argentina / Uruguay / Brasil

IAI

<http://sacc.coas.oregonstate.edu/~sacc/>



Primeros equipos e instrumental oceanográfico



Una nueva etapa (1828-1895) en las investigaciones de los océanos está relacionada con la invención de una serie de aparatos para medir las diferentes características de océano.

En los viajes del “Empresa” los investigadores rusos O.E.Kotsebú y E.J.Leus con ayuda de barómetros y termómetros de profundidad de Lens y Parrot, **observaron las variaciones de la temperatura con la profundidad y las profundidades de los océanos de diferentes regiones, además de las mediciones sistemáticas de temperatura, salinidad y densidad del agua.**

Las primeras colectas de agua de mar se efectuaron en **botellas** con las que recoger agua de mar combinadas con termómetros. La primera de ellas fue construida en 1667 por Hooke, aunque la primera botella inventada que aún sigue en activo es la inventada por Nansen en 1912 (hoy día sustituidas por botellas Niskin, más prácticas, pero que representan una adaptación de la original) que sirve para recoger muestras de profundidad.

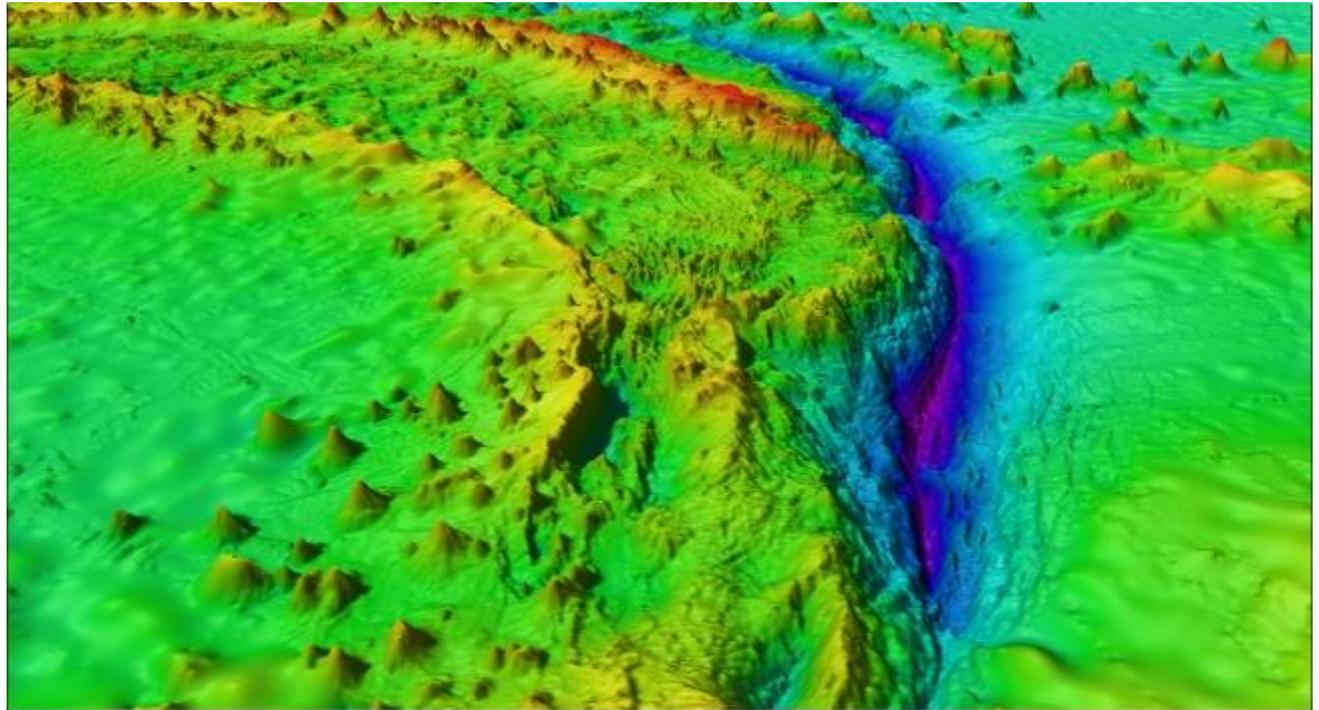
Primeros conceptos y mapas de temperatura y salinidad para los océanos

Varenius en 1650 observa críticamente el conocimiento existente sobre los océanos y por último los nombra: **Atlántico, Pacífico y Sur**, que se encontraba alrededor del polo Sur, conjuntamente con el actual **océano Índico**. En su trabajo de geografía, Varenius expresó la idea de que los **océanos siempre serán salados**. **La salinidad del océano disminuye desde el Ecuador hacia los Polos**. En este trabajo también se refirió a las diferencias en **temperatura de congelación** entre el agua de mar y el agua dulce..

S.O. Makarov construyó una **carta de la distribución de la temperatura en la profundidad de 400 m**. La carta mostró la existencia de un campo mucho más caliente en los **20°-30° latitud Norte** que en el Ecuador. Makarov sintetizó todo lo conocido hasta el momento tanto ruso como extranjero sobre el Océano Pacífico donde una representación oceanográfica completa de la parte norte del mismo. **De fundamental interés para la ciencia** fue lo expuesto sobre la influencia de la fuerza de rotación de la tierra en la inclinación de la corriente de Kuroshio.



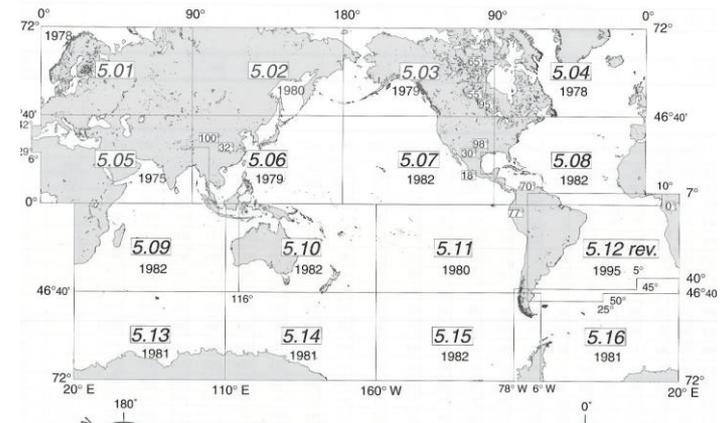
El lecho oceánico

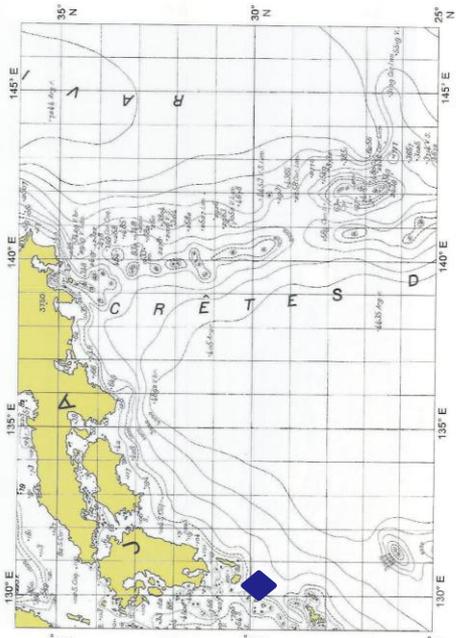


El lecho oceánico

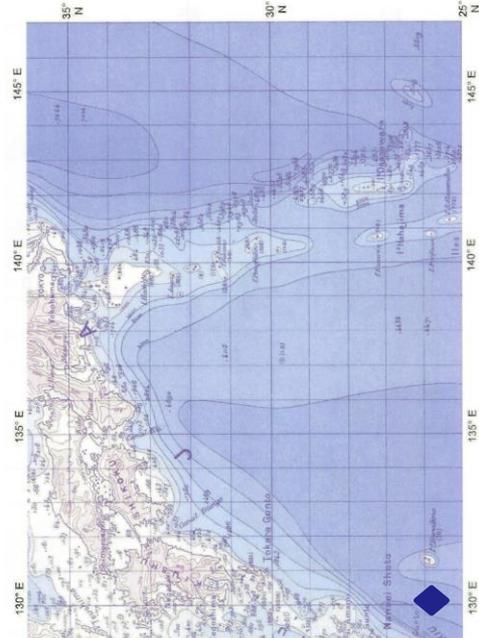
El concepto de crear una Carta Batimétrica General de los Océanos - GEBCO por sus siglas en inglés, una compilación global de datos para representar la profundidad y la forma de los mares y océanos mundiales, tiene sus orígenes en los debates del Séptimo Congreso Geográfico Internacional, celebrado en Berlín en el 1899.

El Congreso estableció una comisión para estudiar este asunto, presidida por el Príncipe Alberto I y compuesta por geógrafos y científicos destacados de la época. La primera edición de cartas publicadas por este gabinete científico en 1903 fueron 16 hojas dibujadas en proyección Mercator que proporcionaba la cobertura de todo el globo entre los 72N y 72S y ocho hojas en la proyección gnomónica, cubriendo las zonas polares más allá de los paralelos 72

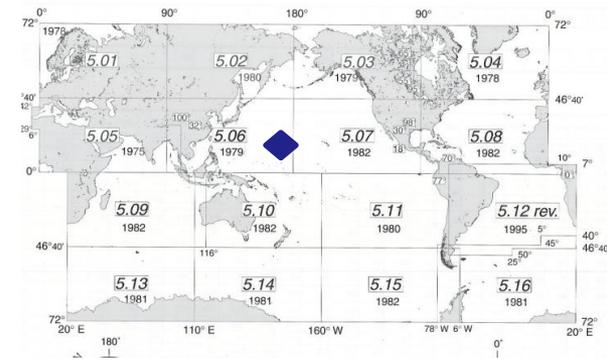




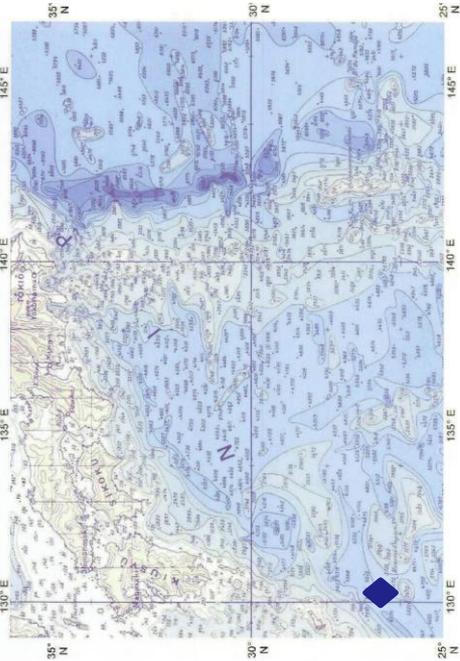
1903



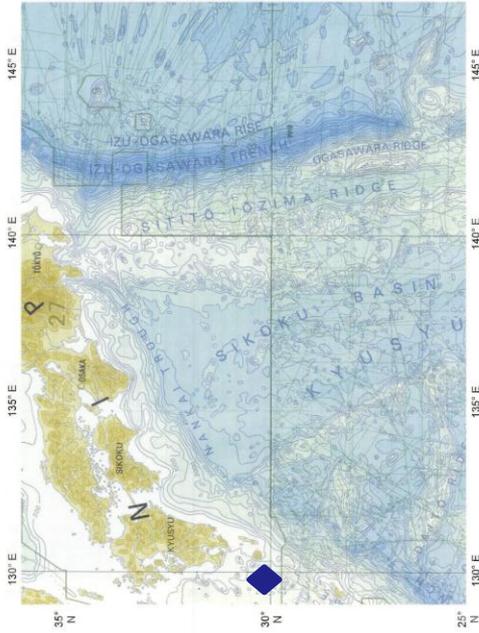
1912



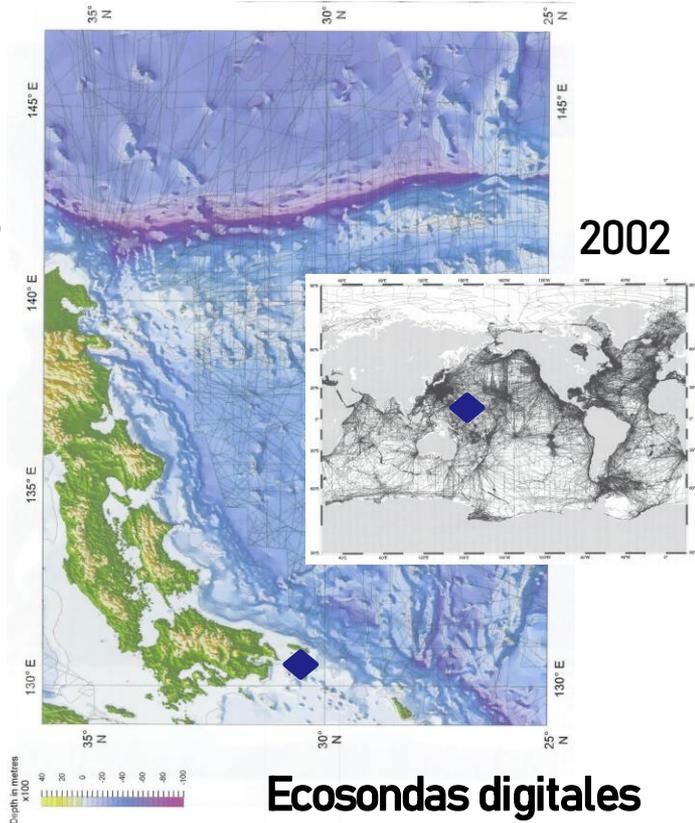
Hojas Mercator
1:10 millones respecto al Ecuador



1940



1979



2002

Ecosondas digitales

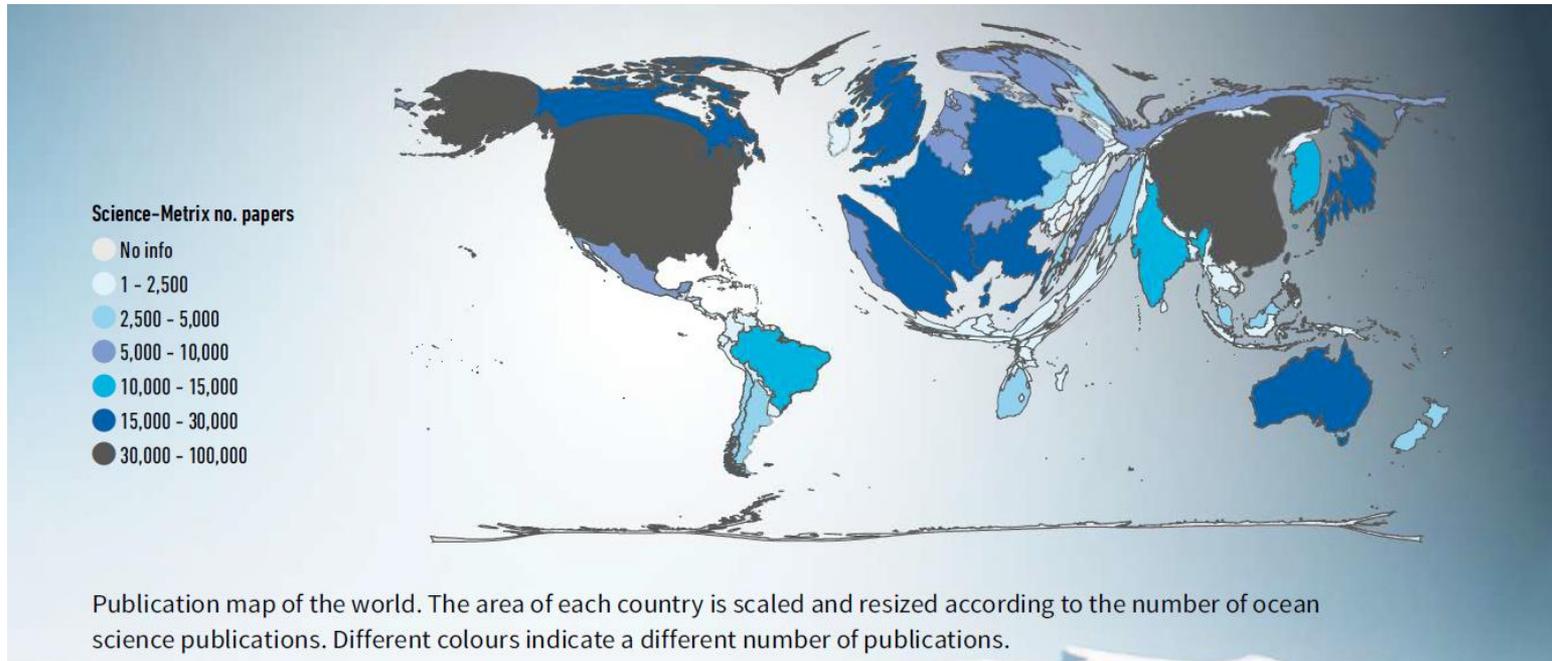
La Comisión Oceanográfica Intergubernamental



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



Intergovernmental
Oceanographic
Commission



Sin embargo, como estas expediciones fueron divididas no fueron grandiosas en su extensión y no pudieron naturalmente abarcar todo el espacio acuático del Océano mundial en una red equitativa de observaciones; **porque para estudiar el océano es necesario realizar investigaciones sistemáticas constantes. Una nación cualquiera sola no puede realizar un trabajo detallado.**

Por eso, en 1902 se creó la **Comisión Internacional** para el estudio del mar. En ella tomaron parte Bélgica, Inglaterra, Alemania, Dinamarca, Holanda, Noruega, Rusia, Suecia y los EU. La Comisión hizo mucho por **establecer una manera única** para realizar las investigaciones y sus correcciones, por ejemplo fueron establecidos **los horizontes estándares** de las observaciones. En 1919 se creó la **Asociación Internacional de Oceanografía Física** formando parte de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional. En 1957 se estableció el **Comité Científico para la Investigación Oceánica (SCOR)**. En 1960 se organizó la **Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI)** a cargo de Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (**UNESCO**).



Intergovernmental
Oceanographic
Commission



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



Intergovernmental
Oceanographic
Commission



2021
2030 United Nations Decade
of Ocean Science
for Sustainable Development

La ONU proclama el período 2021-2030 como la **Década** de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible. El objetivo es movilizar a la comunidad científica, pero también a los políticos, a las empresas y a la sociedad civil en torno a un programa común de investigación y de innovación tecnológica

The Science We Need for the Ocean We Want



The United Nations
Decade of Ocean Science
for Sustainable Development
(2021-2030)



2021 United Nations Decade
of Ocean Science
2030 for Sustainable Development

La Década de los Océanos se focalizará en:

The Decade will harness, stimulate and coordinate **interdisciplinary** research efforts at all levels, in order to support delivery of the information, action and solutions needed to achieve the 2030 Agenda for Sustainable Development.

Mobilize scientists on critical ocean priorities for the 2030 Agenda

Synthesise existing research and define trends, knowledge gaps and priorities for future research

New research strategies co-designed with ocean stakeholders

THE VISION:
TO DEVELOP SCIENTIFIC KNOWLEDGE, BUILD INFRASTRUCTURE AND FOSTER PARTNERSHIPS FOR A SUSTAINABLE AND HEALTHY OCEAN

Bridge science, policy and societal dialogues via: access to data, information and communication.

Synthesise results and develop user driven solutions

Foster new joint research and co-operation within and across ocean basins

THE GOALS

- To provide ocean science, data and information to inform policy for a well-functioning ocean in support of all sustainable development goals of the Agenda 2030
- To generate scientific knowledge and underpinning infrastructure and partnerships



Coastal zone management and adaptation



Development of national ocean policies



Marine spatial planning/blue economy



Development of national R & D strategies



Establishment of marine protected areas



Early warning systems



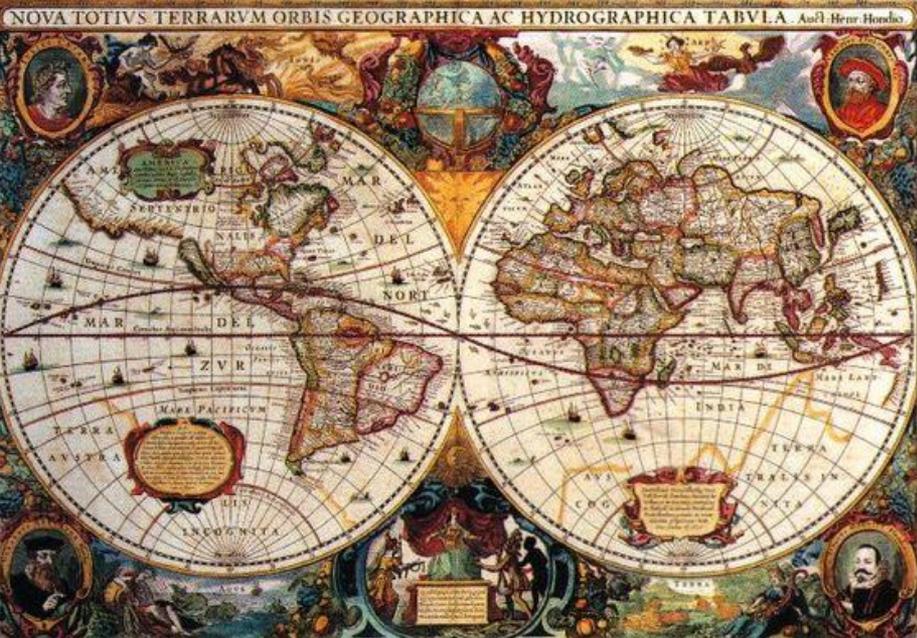
Fisheries management



Regional and national capacity development planning

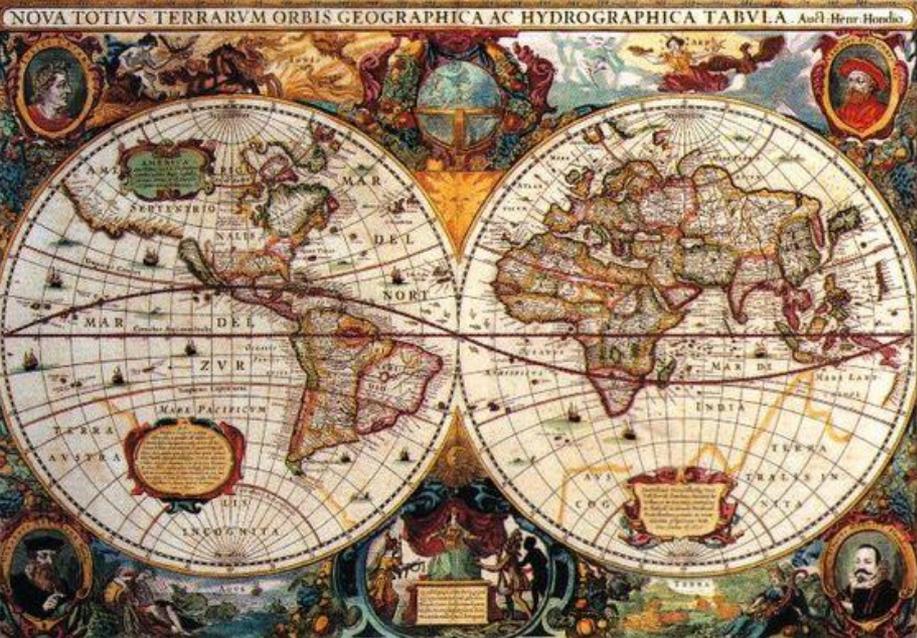


Ocean-related Nationally determined contributions to UNFCCC



Disciplinas

Oceanografía Física o Física Marina Se dedica principalmente al estudio de la distribución de las propiedades físicas del mar y su dinámica. Entre los temas más significativos se encuentran: propagación de la luz y el sonido, origen, distribución y circulación de masas de agua, generación y propagación de ondas, efectos de olas y mareas sobre costas y estuarios, corrientes litorales y oceánicas y la interacción entre el mar, el continente y la atmósfera. Esta orientación estudia también los procesos físicos que inciden en la distribución de la vida y los elementos químicos.



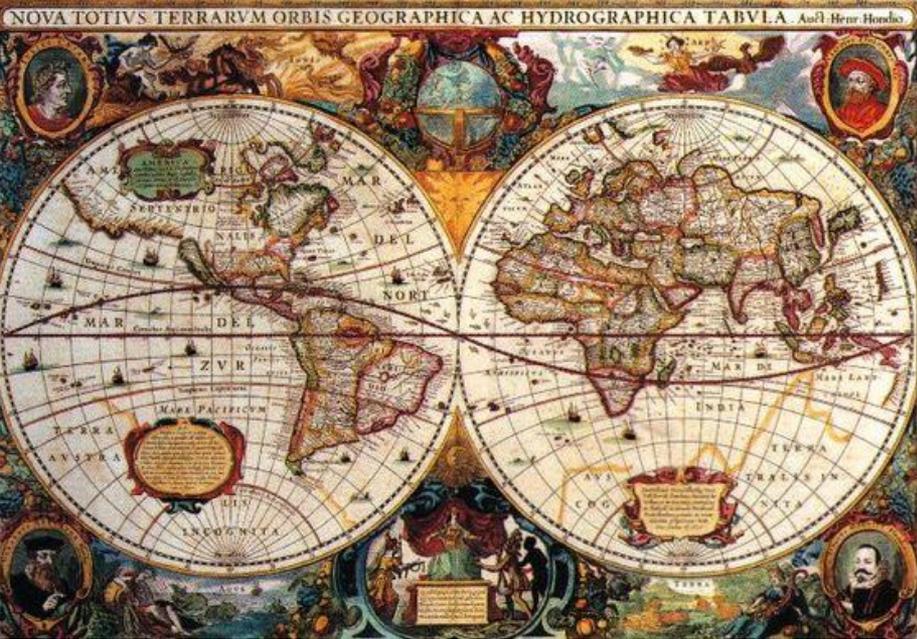
Disciplinas

Oceanografía Química o Química Marina Se concentra en el estudio de las propiedades del agua de mar y de los procesos químicos que ocurren en ella. Busca entender el funcionamiento del océano como un sistema químico y cómo los procesos físicos, biológicos y geológicos interactúan para controlar las propiedades químicas del agua y sedimentos. Dentro de la amplia gama de temas que interesan a esta orientación se incluyen el origen y distribución de nutrientes (C, N, P, Si, O, etc.), el carácter químico de las productividades primarias y secundarias, los materiales radioactivos en agua y sedimentos, tiempos de residencia de elementos químicos y masas de agua, lo que conlleva al problema crucial del control de la contaminación, especialmente en ambientes costeros.



Disciplinas

Oceanografía Biológica o Biología Marina Se interesa en el desarrollo de un mejor conocimiento de cómo los seres vivos influyen y son condicionados por la estructura y funcionamiento de los sistemas marinos. En particular, es clave conocer los cambios que se producen sobre la biota por alteraciones en los parámetros físicos y químicos o en los propios organismos. La pesca ha condicionado las economías de algunos países y, por lo tanto, son vulnerables a la sobre explotación de algunas especies o a cambios significativos en la trama trófica.



Disciplinas

Ingeniería Costera y Oceánica Se especializan en el desarrollo e implementación de estructuras portuarias, boyas, plataformas y sistemas de protección costera (por ejemplo, espigones, rompeolas, etc.) y cómo estas afectan las condiciones del ambiente. Existen países que han priorizado generar energía del océano a partir de olas o mareas.