



ORIENTACIONES PARA EL PROFESOR

INSTRUMENTOS DE NAVEGACIÓN

ÍNDICE

- Objetivo del taller	3
- Áreas y materias recomendadas	3
- Edades de los alumnos	3
- Duración aproximada del taller	3
- Resumen de la actividades	4
Cálculo de la latitud.	4
Ejemplo de cálculo de latitud	4
Otras actividades con el cuadrante	6
Aguja de marear	6
Cartas portulanas	6
Actividad con cartas portulanas	7
- Recursos y materiales necesarios para este taller	7
- Relación de recursos de la BDH seleccionados para este taller	8
Tablas de declinaciones solares	8
Plantillas de rosas de los vientos	8

Objetivo del taller

En la actualidad, la mayoría de los barcos dependen de complejos sistemas electrónicos de información y del sistema de posicionamiento global (GPS) para poder orientarse en sus viajes y asegurar una navegación segura que les lleve a buen puerto.

Pero esto no siempre ha sido así. Antiguamente, los antiguos marineros no contaban con esta tecnología sino sólo con sus conocimientos sobre el firmamento, las corrientes, el tipo de oleaje o el viento, pero cuando había niebla o mal tiempo perdían el sentido de la orientación por completo. A lo largo de los siglos fueron apareciendo diferentes instrumentos que les permitieron orientarse con mayor facilidad y exactitud, como la brújula, el sextante o el cuadrante.

En este taller nos sumergiremos en los recursos de la BDH para descubrir cómo se orientaban los antiguos navegantes, y aprenderemos a construir y utilizar alguno de los instrumentos que utilizaban en épocas pasadas.

Áreas y materias recomendadas

La temática de este taller puede dar pie a ser tratada desde distintas disciplinas. Se relaciona con las áreas y materias de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, Matemáticas, Biología y Geología, Geografía e Historia y Tecnología y Digitalización, y puede ser utilizado en proyectos de carácter interdisciplinar o en proyectos globalizados.

Edades de los alumnos

Se recomienda a partir del Ciclo Superior de Educación Primaria, pero se puede adaptar para trabajar desde edades inferiores, tanto la construcción de los instrumentos como los cálculos y actividades propuestas.

Duración aproximada del taller

2-3 horas

Resumen de la actividades

En este taller nos tendremos que poner en la piel de los antiguos navegantes para aprender a orientarnos con los mismos instrumentos y documentos que utilizaban en otras épocas. Son dos las coordenadas que definen la posición de una embarcación en el mapa, la latitud y la longitud, y las tendremos que intentar calcular de forma práctica.

Cálculo de la latitud.

Para calcular la latitud construiremos un cuadrante solar paso a paso. Con él podremos medir el dato clave de la altura del Sol a mediodía con el que, utilizando una sencilla fórmula y las tablas de declinaciones solares, nos permitirá hacer una estimación de la latitud a la que nos encontramos.

La fórmula que utilizaremos es la siguiente:

$$L = 90^\circ - A + D$$

donde L=latitud del lugar (lo que queremos calcular), A= altura del sol a mediodía medida con el cuadrante, y D= declinación solar correspondiente al día en el que hacemos la medición.

Ejemplo de cálculo de latitud

Supongamos que estamos navegando cerca de la costa de la península ibérica. Vemos una ciudad, pero no sabemos exactamente dónde nos encontramos. A mediodía hemos medido una altura con nuestro cuadrante de aproximadamente 69,5°. Es 25 de mayo.

Ya tenemos uno de los datos que necesitamos para calcular nuestra latitud: **A= 69,7°**

Ahora buscamos en las tablas el valor de la declinación solar para el 25 de mayo y encontramos, tomando como referencia la obra [Compendio del arte de navegar \(pág.52\)](#), que la declinación para ese día oscila entre 20° 49' y 20° 57'. Tomamos un valor intermedio, 20° 53' y lo pasamos a notación decimal.

Ya tenemos el dato de la declinación: **D= 20,88°**

Aplicamos la fórmula para calcular la latitud en la que estamos navegando:

$$L = 90^\circ - 69,5^\circ + 20,88^\circ = 41,38^\circ$$

Según este dato, la latitud $L=41,38^\circ$, por lo que ¡estaremos navegando frente la costa de Barcelona!

Y ahora, sólo nos queda comprobar esta latitud en el Google Maps, para corroborar nuestra hipótesis:



En el paso 3 del taller podemos encontrar un vídeo tutorial que nos ayudará en la construcción de nuestro primer instrumento de navegación, así como las tablas de declinaciones solares y el paso a paso para calcular la latitud.



<https://youtu.be/dFK1t9BKIPE>

Otras actividades con el cuadrante

Aprovechando que hemos construido el cuadrante, se proponen tres actividades más para utilizarlo en otras situaciones, descritas con más detalle en el taller.

Actividad 1. Calcular la altura de un edificio, árbol,...

Actividad 2. Calcular la latitud midiendo la altura de la estrella polar

Actividad 3. Estimar la fecha de la que se ha realizado una medición

Aguja de marear

Para calcular la longitud no se disponía de ningún instrumento, por lo que la pericia de los navegantes era crucial para saber la posición exacta en la que se encontraban, ya que tenían que hacer una estimación de la distancia recorrida y conocer el rumbo seguido. Para conocer el rumbo utilizaban una aguja de marear, que es el segundo instrumento que proponemos construir, una brújula, que se orientaba según el meridiano magnético y servía para orientar la quilla del barco. Para su construcción disponéis de un vídeo tutorial en el paso 4 del taller.



<https://youtu.be/aS31SE44J3g>

Cartas portulanas

Los navegantes también utilizaban para orientarse los Portulanos, o Cartas Portulanas, auténticos tesoros que contenían anotaciones y correcciones fruto de la experiencia de sus

propietarios. En la BDH podemos encontrar una selección de Cartas portulanas de diferentes autores y lugares.

Actividad con cartas portulanas

Utilizando esta selección de cartas portulanas os proponemos realizar las siguientes actividades que encontraréis descritas en el taller:

Actividad 1. Comparar una carta portulana de un lugar concreto con el perfil real que nos muestra Google Maps de la misma costa.

Actividad 2. Comparar diferentes cartas portulanas de una misma zona, y ver su evolución en el tiempo.

Recursos y materiales necesarios para este taller

Dispositivos con acceso a internet que permitan:

- Consultar las instrucciones del taller (<https://view.genial.ly/5dd7b51d7f3e520f3c0b2499>)
- Investigar en el fondo de la Biblioteca Digital Hispánica (BDH) y consultar los recursos seleccionados para este taller.

Para la construcción del cuadrante:

- Cartulina
- Lápiz, goma, rotuladores,....
- Compás
- Transportador de ángulos
- Regla
- Cañita de refresco o similar
- Punzón
- Un trozo de cordel o hilo grueso
- Un elemento que haga de peso: goma, argolla metal,....

Para la construcción de la aguja de marear:

- Tapón de corcho
- Aguja gruesa
- Cúter
- Recipiente de cristal, mejor transparente, o similar
- Imán
- Plantilla de rosa de los vientos (disponibles en el taller para elegir)

Relación de recursos de la BDH seleccionados para este taller

Los recursos siguientes los agrupamos por temáticas:

- Selección de [cartas náuticas \(https://bit.ly/2PNdqR8\)](https://bit.ly/2PNdqR8) y [cartas portulanas \(https://bit.ly/36Usd2a\)](https://bit.ly/36Usd2a)
- [Obras sobre navegación anteriores a 1800 \(https://bit.ly/35MnH5A\)](https://bit.ly/35MnH5A)
- Diccionarios con [vocabulario sobre navegación \(https://bit.ly/2QaxFXS\)](https://bit.ly/2QaxFXS)
- Selección de obras sobre [aparatos e instrumentos de navegación \(https://bit.ly/34TjJ9T\)](https://bit.ly/34TjJ9T)
- [Astrolabios- obras anteriores a 1800 \(https://bit.ly/37d13Uv\)](https://bit.ly/37d13Uv)
- Tratado de vn instrumento por el qual se conocera la nordesteacion, o noroesteacion de la aguja de marear, nauegando por la mayor altura del Sol, o de otra Estrella, o por dos alturas yguales y de la vtilidad que del se á de seguir (<https://bit.ly/2Qb5cRP>)
- Norte de la navegacion hallado por el quadrante de reduccion (<https://bit.ly/2ZjmTD2>)
- Cuadrantes solares (<https://bit.ly/2ZhiWyx>)
- Observaciones de precisión con el sextante (<https://bit.ly/2Zf3sev>)
- Algo más sobre observaciones de precisión con el sextante (<https://bit.ly/2EJTyb5>)

Tablas de declinaciones solares

- Navegacion especulativa, y practica, con la explicacion de algunos instrumentos, que estan mas en uso en los navegantes, con las reglas necesarias para su verdadero vso (página 75) <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000002373&page=75>
- Compendio del arte de navegar (página 52) <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000115452&page=52>

Plantillas de rosas de los vientos

- Regimie[n]to de nauegacio[n] :contiene las cosas que los pilotos ha[n] de saber para bien nauegar: y los remedios y auisos que ha[n] de tener para los peligros que nauegando les pueden suceder. Dirigido a la real magestad del rey don Philipe (página 21) <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000242342&page=21>
(página 92) <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000242342&page=92>

- Navegacion especulativa, y practica, con la explicacion de algunos instrumentos, que estan mas en uso en los navegantes, con las reglas necesarias para su verdadero vso (página 51) <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000002373&page=51>
- Tratado de vn instrumento por el qual se conocera la nordesteacion, o noroesteacion de la aguja de marear, nauegando por la mayor altura del Sol, o de otra Estrella, o por dos alturas yguales y de la vtilidad que del se á de seguir (página 75) <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000250940&page=75>
- Compendio del arte de navegar (página 36) <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000115452&page=36>