



# LA BRÚJULA

INVENTOS: EXTENSIÓN DE LOS SENTIDOS

TÍTULO ORIGINAL: LA BRÚJULA, INVENTOS: EXTENSIÓN DE LOS SENTIDOS.

ORIGINALLY PUBLISHED 2016 BY LESLIE CABALLERO AND ANDREA GARCÍA,  
PANAMA, PANAMA CITY.

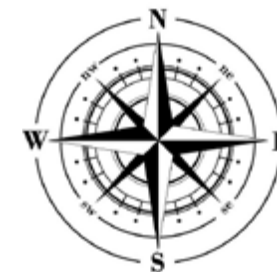
Primera Edición: 2016

Diagramación y Diseño: Leslie Caballero y Andrea García

© 2016 by Leslie Caballero and Andrea García (www.brujula.com), represented by AVA international GmbH, Panama(www.ava-international.pa)

© En esta edición III Coliseo, 2016  
San Francisco calle 74  
Teléfono: 230-3323  
www.editorialcoliseo.com  
ISBN: 978-84-15497-32-5  
Depósito legal: SE-70-2016  
Impreso en Panamá - Printed in Panama

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra sea por medios mecánicos o electrónicos, sin la debida autorización por



# LA BRÚJULA

INVENTOS: EXTENSIÓN DE LOS SENTIDOS

III  
COLISEO  
editorial

2016

## PRÓLOGO

He aquí la rosa náutica o rosa de los vientos, llamada, así por su semejanza con una flor, cuyos pétalos indicarían todas las direcciones del horizonte. La orientación se hace según el norte geográfico. Durante miles de años, valientes navegantes desplegaron sus velas ante el empuje de los vientos, sin poder alejarse de las costas, porque no tenían el trémulo dedo de una aguja que les señala el norte. Sólo los tmerarios osaban internarse en el altamar, y no siempre regresaban.

## ÍNDICE

LA BRÚJULA .....	6
PARTES DE LA BRÚJULA .....	8
CRONOLOGÍA .....	10
BRÚJULA SECA .....	12
BRÚJULA MODERNAS .....	13
CALIBRACIÓN DE UNA BRÚJULA.....	14

## LA BRÚJULA

Es un instrumento de orientación que utiliza una aguja imantada para señalar el norte magnético terrestre. Su funcionamiento se basa en el magnetismo terrestre, por lo que señala el norte magnético en vez del norte geográfico y es inútil en las zonas polares norte y sur debido a la convergencia de las líneas de fuerza del campo magnético terrestre.



Desde mediados del siglo XX, la brújula magnética empezó a ser reemplazada por sistemas de navegación más avanzados y completos, como la brújula giroscópica —que se calibra con haces de láser— y los sistemas de posicionamiento global. Sin embargo, aún es muy popular en actividades que requieren alta movilidad o que impiden, debido a su naturaleza, el acceso a energía eléctrica, de la cual dependen los demás sistemas.

Nadie sabe quien hizo la primera. En tiempos remotos, un hombre no patentaba su invento para tener fama; y la brújula se comenzó a usar poco a poco. Probablemente, fue usada en China desde tiempo inmemorial y de allí paso a Europa. Todo lo que se sabe es que, durante un largo tiempo después del año 1,000 los audaces marinos de Veneciay otras ciudades viajaban aún como los griegos y los romanos.

### LA ROSA DE LOS VIENTOS

La rosa de los vientos es un gráfico representado por una estrella de 16 puntas que señalan los puntos cardinales: norte, sur, este y oeste; puntos colaterales: nordeste, noroeste, sudeste y sudoeste; y, los subcolaterales que se encuentran equidistantes de los señalados.

Los puntos cardinales y colaterales son ocho. Los puntos intermedios se encuentran entre cada dos de los puntos anteriormente señalados y son dieciséis. La rosa náutica está formada por 16 líneas rectas, que se cortan entre sí y cuyos 32 extremos señalan los rumbos o vientos. En las rosas náuticas el oeste aparece indicado por la letra W debido a un acuerdo internacional para usar este símbolo.

El empleo de la rosa de los vientos consiste en determinar la posición de uno de sus picos. Por lo general el más fácil de ubicar es el este, por donde sale el sol, esto se puede realizar tanto en el terreno como en los mapas. La rosa de los vientos es la precursora de la brújula que es un instrumento compuesto por una aguja imantada que señala el norte magnético y sirve para determinar los puntos cardinales.



En la actualidad se usan otros dispositivos más modernos. No obstante, antes no existían. Esta rosa de los vientos, creada por un mallorquín en el siglo XIII, permitía que los marineros pudieran controlar la orientación de los vientos principales. Así, gracias a esta especie de rosa gráfica, eran capaces de determinar aspectos como las distribuciones de frecuencia de la velocidad y la dirección del viento. Estos puntos eran imprescindibles para poder navegar, en esos días y ahora, pero durante se tiempo, tan sólo podían usar este rudimentario pero eficiente invento.

*Figura 2. Se presenta un mapa antiguo con las diferentes coordenadas, hemisferios y continentes del mundo.*

Esta herramienta es posible usarla en los terrenos planos, pero en montañas y valles no funcionará igual. Hay que saber también que la rosa de los vientos únicamente nos ayudará a conocer la distribución de la dirección del viento, pues lo cierto es que la velocidad del mismo será un poco más difícil establecerla. Con la rosa de los vientos hemos podido construir aeropuertos eficientes; y es que han servido para poder tomar datos exactos sobre la intensidad y dirección del viento en lugares determinados. De esta forma, tras varios años de estudio, se puede llegar a observar que tipo de vientos soplan. Así, la rosa de los vientos es esencial a la hora de decidir construir un aeropuerto en un lugar u otro.

Y, sin embargo, este instrumento imprescindible para la navegación no puede ser más sencillo, y cualquiera puede construirlo. Lo bastara para ello imanara una aguja de acero mediante un fragmento de piedra imán, un pequeño imán en herradura, o un electro imán, clavarla en un trozo de corcho y hacerla flotar en un pequeño recipiente de agua.

Desde luego, esta brújula que puede hacer cualquiera no serviría para un barco, la brújula de barco es algo muy perfeccionado y equilibrado con mucha delicadeza porque debe conducir la nave al otro lado del océano, hasta el punto exacto donde desea ir.

## PARTES DE LA BRÚJULA

**BASE DE PLÁSTICO:** Todo el cuerpo de la brújula está sostenido por una base de plástico resistente y transparente. Ahí están las demás piezas y generalmente uno olvida que la base está ahí. Tiene por sí misma sus privilegios, como una a tres escalas de medición y a veces una lupa, pero, sobre todo, la flecha de dirección de viaje. Es importante que la base sea transparente para que permita ver el mapa sin dificultad.

**ANILLO GIRATORIO:** La parte más notoria en la base de plástico es un cilindro aplastado. Sobre él hay un anillo giratorio que tiene divisiones cada determinada distancia y que completan un círculo de 360 grados, lo que convierte a esta escala en un transportador que puede medir ángulos. Las brújulas estándar tienen una división mínima de porque arrojan un error de medición demasiado alto.

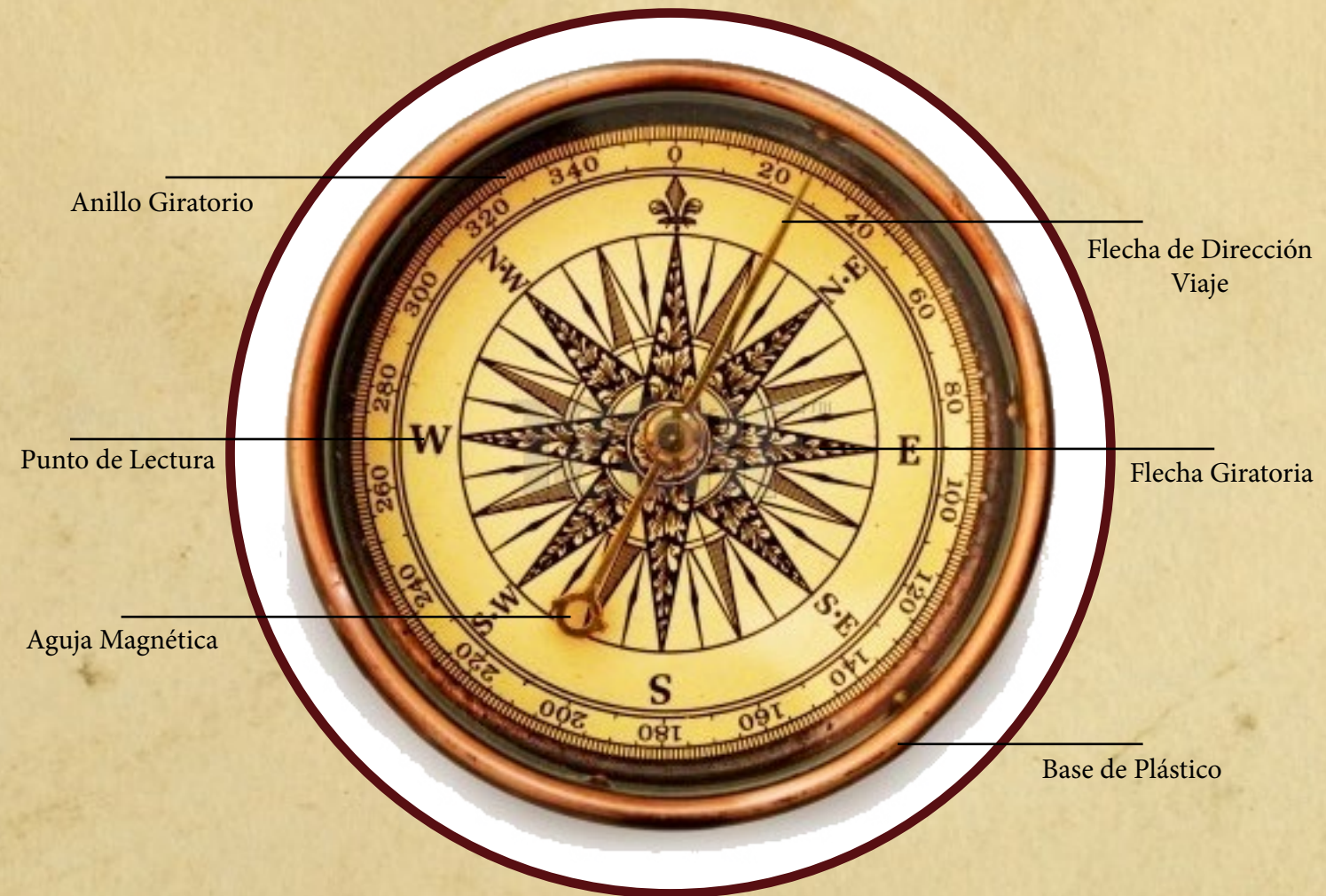
**AGUJA MAGNÉTICA:** Dentro del cilindro está la aguja magnética, inmersa en aceite para que el movimiento de inercia sea frenado lo más rápidamente pero sin detener el avance de la aguja. Como ya dijimos, la aguja es la parte más importante de toda la brújula pues aún si se rompe toda la base y el cilindro, se puede usar, aunque con muchas más dificultades.

**FLECHA GIRATORIA:** La flecha orientadora está también dentro del cilindro pero por debajo de la aguja magnética. Generalmente es una doble línea que semeja una gran flecha, con la punta señalada claramente por tres líneas que pretenden ser movimiento continuo. A los lados de esta flecha hay líneas que son paralelas a esta flecha y que son auxiliares.

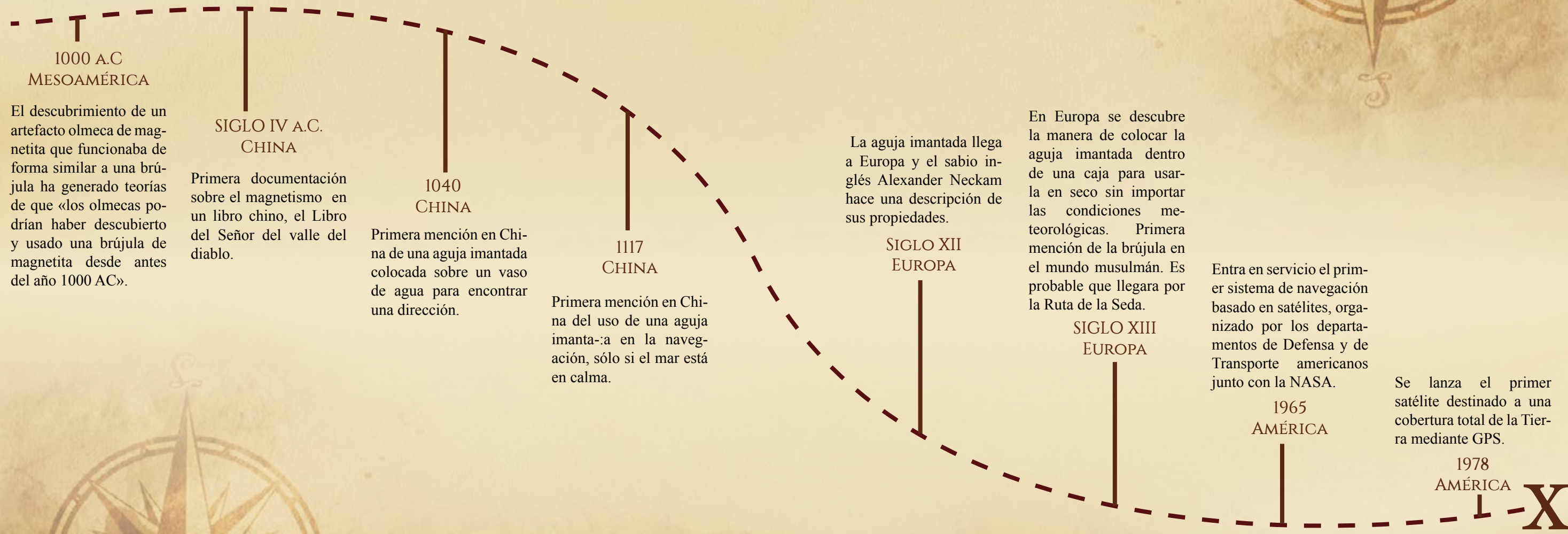
**PUNTO DE LECTURA:** En la parte superior del cilindro, sobre la numeración de las divisiones mínimas del transportador, existe un punto, generalmente de color blanco. Ahí se realizará cualquier lectura que se haga con la brújula.

**FLECHA DE DIRECCIÓN DE VIAJE:** Es una línea que atraviesa la mayor parte de la base de plástico y termina con una flecha sencilla. A sus lados también hay líneas auxiliares, pero diferentes de la flecha orientadora.

*Figura 3. Se muestra la brújula y sus diferentes partes, enumeradas con sus respectivos nombres.*



# CRONOLOGÍA



1000 A.C.  
MESOAMÉRICA

El descubrimiento de un artefacto olmeca de magnetita que funcionaba de forma similar a una brújula ha generado teorías de que «los olmecas podrían haber descubierto y usado una brújula de magnetita desde antes del año 1000 AC».

SIGLO IV A.C.  
CHINA

Primera documentación sobre el magnetismo en un libro chino, el Libro del Señor del valle del diablo.

1040  
CHINA

Primera mención en China de una aguja imantada colocada sobre un vaso de agua para encontrar una dirección.

1117  
CHINA

Primera mención en China del uso de una aguja imantada en la navegación, sólo si el mar está en calma.

SIGLO XII  
EUROPA

La aguja imantada llega a Europa y el sabio inglés Alexander Neckam hace una descripción de sus propiedades.

SIGLO XIII  
EUROPA

En Europa se descubre la manera de colocar la aguja imantada dentro de una caja para usarla en seco sin importar las condiciones meteorológicas. Primera mención de la brújula en el mundo musulmán. Es probable que llegara por la Ruta de la Seda.

1965  
AMÉRICA

Entra en servicio el primer sistema de navegación basado en satélites, organizado por los departamentos de Defensa y de Transporte americanos junto con la NASA.

1978  
AMÉRICA

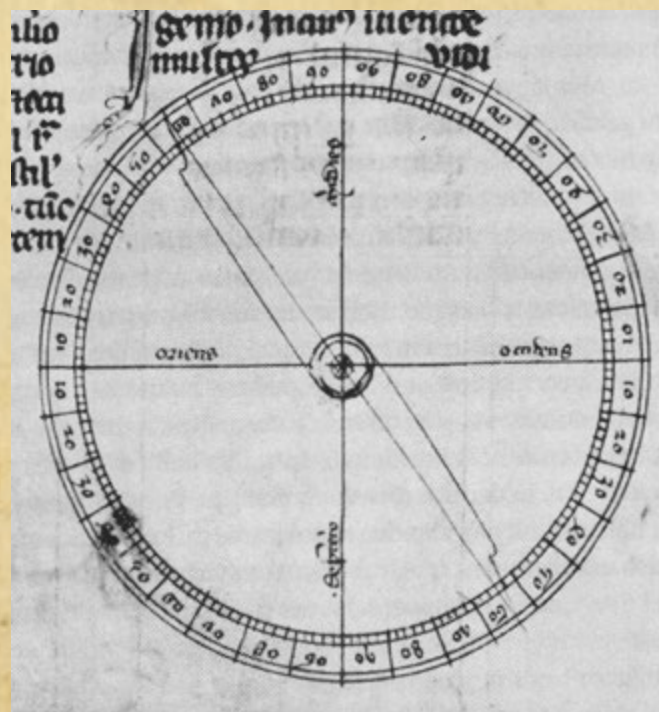
Se lanza el primer satélite destinado a una cobertura total de la Tierra mediante GPS.



## BRÚJULA SECA

La brújula seca fue inventada en Europa alrededor del año 1300. Este artificio consta de tres elementos: una aguja magnetizada, una caja con cubierta de vidrio y una carta náutica con la rosa de los vientos dibujada en una de sus caras. La carta se adhería en la aguja, que a su vez se encontraba sobre un eje de forma que podía rotar libremente. Como la brújula se ponía en línea con la quilla del barco y la carta giraba siempre que el barco cambiaba de dirección, el aparato indicaba en todo momento el rumbo que llevaba el barco.

A pesar de que el sistema de agujas en cajas ya había sido descrito por el erudito francés Peter Peregrinus en 1269, fue el italiano Flavio Gioja, piloto marino originario de Amalfi, quien perfeccionó la brújula de navegación suspendiendo la aguja sobre la carta náutica, dándole al aparato su apariencia familiar. Ese modelo de brújula, con la aguja atada a una tarjeta rotatoria, también se describe en un comentario de la Divina Comedia de Dante (1380), y en otra fuente se habla de una brújula portátil en una caja (1318), soportando la noción de que la brújula seca era conocida en Europa por esa época.



## BRÚJULA MODERNAS

Las brújulas de navegación actuales utilizan una aguja o disco magnetizados dentro de una cápsula llena con algún líquido, generalmente aceite, queroseno o alcohol; dicho fluido hace que la aguja se detenga rápidamente en vez de oscilar repetidamente alrededor del norte magnético. Fue en 1936 cuando Tuomas Vohlonen inventó la primera brújula portátil llena de líquido, diseñada para uso individual.

Además, algunas brújulas incluyen un transportador incorporado que permiten tomar medidas exactas de rumbos directamente de un mapa. Algunas otras características usuales en brújulas modernas

son escalas para tomar medidas de distancias en mapas, marcas luminosas para usar la brújula en condiciones de poca luz y mecanismos ópticos de acercamiento y observación (espejos, prismas, etc.) para tomar medidas de objetos lejanos con gran precisión.

Algunas brújulas especiales usadas en la actualidad incluyen la brújula de Quibla, usada por los musulmanes para obtener la dirección de la Meca al orar sus plegarias, y la brújula de Jerusalén, usada por los judíos para hallar la dirección a Jerusalén para realizar sus oraciones.



## CALIBRACIÓN DE UNA BRÚJULA

Debido a que la inclinación e intensidad del campo magnético terrestre varía a diferentes latitudes, las brújulas generalmente son calibradas durante su fabricación. Este ajuste previene medidas erróneas de la brújula debido a las mencionadas variaciones de campo magnético.

La mayoría de fabricantes calibran sus brújulas para una de cinco zonas terrestres, que van desde la zona 1, que cubre la mayor parte del hemisferio norte, a la zona 5, que cubre Australia y los océanos del sur. Suunto, fabricante de equipos para exploración, introdujo al mercado las primeras brújulas de dos zonas, que pueden usarse en un hemisferio completo, e incluso usarse en el otro sin tener fallos importantes de precisión.

PAÍSES REPRESENTATIVOS DE CADA ZONA:

ZONA 1: Hemisferio Norte (Estados Unidos, Norte de Europa y Asia).

ZONA 2: México, América central, Panamá, Colombia, Venezuela, Norte de África.

ZONA 3: Chile, Bolivia, Brasil, África Central.

ZONA 4: Paraguay, Uruguay, Sur de Argentina, Nueva Guinea, Sur de África.

ZONA 5: Australia, Antártida, Nueva Zelanda.

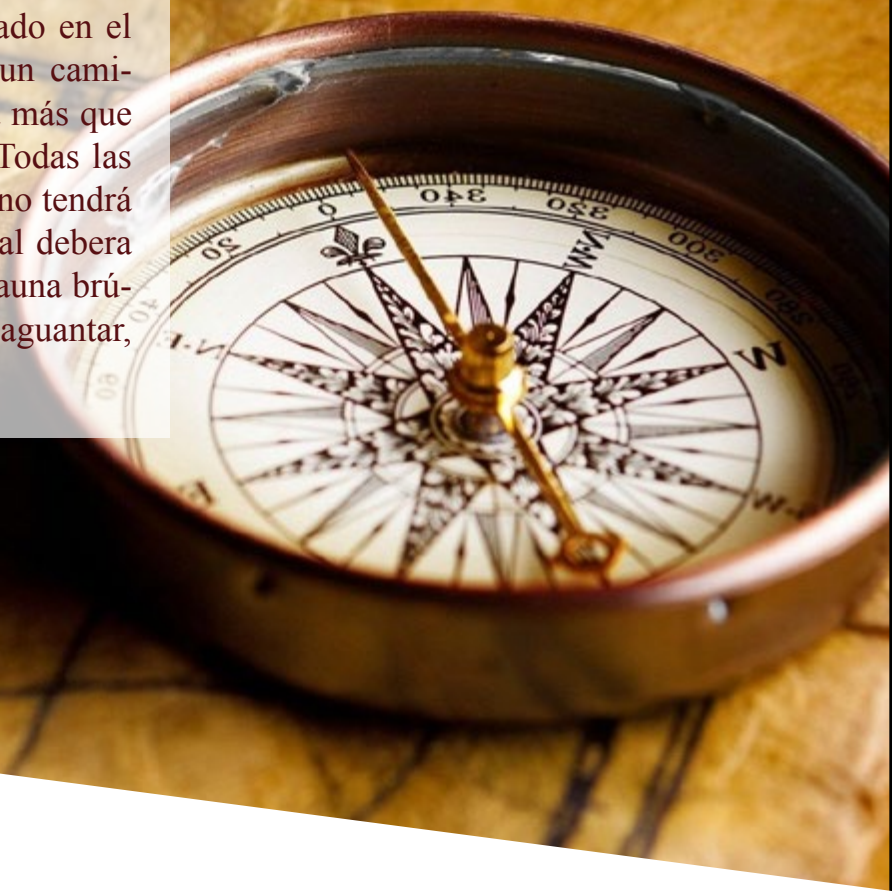


## BIBLIOGRAFÍA

- Ernesto Martínez de Carvajal Hedrich. (2012). El Compás Satelitario y propuesta de un prototipo de bajo coste. -, de Universitat Politècnica de Catalunya Sitio web: <http://hdl.handle.net/2099.1/16278>
- 1976. Oficios, comunicaciones, transportes: La brujula. En Nueva Enciclopedia Tematica (6, 7774) -: Cumbre.
- ALDANA SALINAS, Oscar Daniel ; GONZALEZ CHAVARRIA, Emmanuel; LORETO FELIPE, José Manuel. (2008). Brújula Electronica. -, de Instituto Politécnico Nacional Sitio web: <http://hdl.handle.net/123456789/406>
- Claudio. (2014). INVENCION DE LA BRUJULA INVENTOS CHINOS IMAN TERRESTRE CRONOLOGIA. -, de Historia y Biografías Sitio web: [http://historiaybiografias.com/la\\_brujula/](http://historiaybiografias.com/la_brujula/)



Supongamos que uno se ha extraviado en el mar. No habrá colina que marque un camino, ningún arroyo que seguir, ¡Nada más que agua, lisa y uniformemente, alrededor! Todas las direcciones le parecerán idénticas y no tendrá la menor idea de la ruta hacia la cual deberá orientar su barca, a menos que, tenga una brújula. Porque si tuviera una y pudiera aguantar, llegaría a tierra.



### OTROS TÍTULOS:

LA IMPRENTA - EL RELOJ - EL TELESCOPIO - EL TELÉFONO - EL CINEMATÓGRAFO - EL MICROSCOPIO - LA RADIO  
LA TELEVISIÓN - LA BRÚJULA - LOS RAYOS X -  
LOS COHETES Y TRANSBORDADORES - LA LOCOMOTORA

**III**  
COLISEO  
editorial

ISBN: 978-84-15497-32-5

