

LOXODROMIA Y ORTODROMIA

La conversión de la esfera terrestre en un mapa llano siempre ha sido un tema difícil de aprehender. Encontrar el camino el más corto entre dos puertos también ha sido una preocupación de los navegantes.

Mercator:

Es en la obra de Pedro Nunes, un matemático y cosmógrafo portugués, que podemos encontrar por primera vez una descripción del principio matemático del loxodrómico y su uso en la navegación marina, en 1537, pocos años después del “descubrimiento” del nuevo mundo por Colón.

Veinte años después, en 1569 en Flandes, Gerhard Kremer, conocido por el nombre de Gerardus Mercator, publica un gran mapa planisferio con el título “mapa Nova et Aucta Orbis Terrae Descriptio ad Usus Navigantium Emendata” (una descripción nueva y aumentada de la Tierra corregida para el uso de los navegantes). Era una nueva proyección que se llama hoy día “de Mercator” y sigue de uso cotidiano. Es un sistema cartográfico cilíndrico que permite representar la Tierra en un plano. Su gran ventaja es que conserva los ángulos y las formas (conforme), lo que permite trazar rutas de rumbo constante (loxodrómicas) como líneas rectas, lo cual es fundamental para la náutica y la aviación.

Aparte de una deformación de las superficies, con este tipo de proyección, vemos que las líneas de rumbo fijo se cruzan con los meridianos en un ángulo constante. Esto permite a los navegantes trazar líneas rectas con la brújula para llegar a su destino, siguiendo un mismo rumbo desde el punto de partida hasta la llegada.

Se limita su uso a latitudes inferiores a los 60° , debido a que las distorsiones de área se vuelven excesivas en altas latitudes. Las ventajas son enormes y ayudan a la mayor parte de las navegaciones en los mares y océanos.

Loxodromía:

Así que la loxodromía o ruta loxodrómica es de rumbo constante, brújula fija en un ángulo. En griego, “loxo” significa oblicuo y “dromos” camino, ruta. A tomar nota que, navegando por ejemplo rumbo al 070° estricto, nunca llegaremos al polo norte, pero uno se acercará siempre un poco más, en espiral alrededor del polo.

No obstante, la loxodromía no es el camino más corto entre dos puntos, especialmente en largas navegaciones transoceánicas.

Ortodromía:

La distancia más corta entre dos puntos es un arco de un círculo máximo en la esfera terrestre. En la proyección Mercator es una curva. Se habla de navegación ortodrómica.

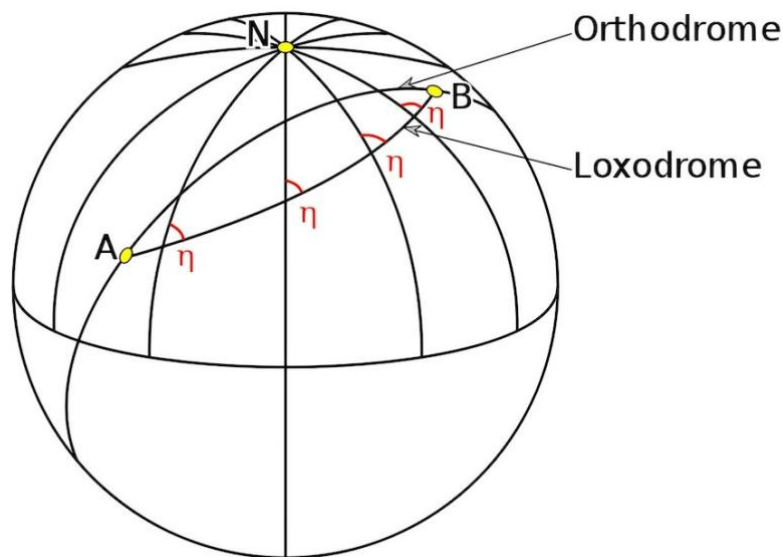
Ortodromía o ruta ortodrómica significa etimológicamente “ruta recta, correcta”. Es el camino que sigue un avión o un barco admitiendo que pudiera ver el punto de su destino. Es el camino más corto en una esfera. Como dicho anteriormente, en un mapa plano (Mercator) sale como una curva que se inclina hacia los polos.

Las ondas de radio (o luminosas) se propagan de modo ortodrómico y en radiogoniometría se toma en cuenta una corrección llamada de Givry, corrección que representa la diferencia de ángulo entre la loxodromía y la ortodromía.

Un barco o un avión no se puede permitir cambiar su rumbo a cada momento. Así, se dividen los largos caminos de la curva de un círculo máximo en tramos loxodrómicos cortos, cambiando de rumbo en puntos que llamamos hoy día con la palabra inglesa « waypoints ». Esto permite unir la máxima eficiencia de la distancia ortodrómica con la facilidad técnica de mantener rumbos fijos por intervalos.

Típicamente en una travesía transatlántica se cambiaría de rumbo cada 24 horas.

Si por motivos tal como riesgo de icebergs un buque no puede navegar en latitudes superiores a un cierto valor, se descompone el trayecto en tres partes, la del centro navegando a una latitud constante (rumbo 090 o 270), las partes laterales en rutas ortodrómicas.



Diferencia entre ruta ortodrómica (más corta) y ruta loxodrómica (rumbo constante, pero más larga)

Cartas gnómicas:

Para trazar rutas de círculos máximos, se utiliza una carta gnomónica, la cual se basa en una proyección central, representando cualquier punto de la esfera terrestre desde su centro. Entonces, los círculos máximos se ven como líneas rectas, por lo que son idóneas para planificar rutas ortodrómicas.

Resumen:

Para cortas distancias y navegación costera se utiliza la navegación loxodrómica, pero cuando se trata de viajes más amplios, podemos mejorar el trayecto, buscando la ruta más corta, lo que implica una navegación ortodrómica. El navegante tiene a disposición mapas que facilitan la planificación de dichas rutas.

P.-A. Reymond © mayo 2026