

Groenlandia,

¿Es tan grande como la pintan?

RENATO ITURRIAGA *
/ GUANAJUATO

Gerard de Cremer, más conocido, por la latinización de su nombre, Gerardus Mercator, fue un matemático, astrónomo y cartógrafo holandés del siglo XVI. El mapa antiguo que aparece a un lado fue publicado por él en 1569.

Además del deleite estético del mapa, causa asombro, la buena idea que se tenía del mundo cuando no había pasado mucho tiempo desde los viajes de Cristóbal Colón. Aún no siendo tan evidente, también asombran las matemáticas que usó Mercator para trazar el mapa. El objetivo de este artículo es resaltar la ciencia que hay detrás de este mapa.

El problema fundamental reside en el hecho de que queremos representar en un plano lo que originalmente se encuentra en una esfera. Es como cuando intentamos forrar una piñata con papel, éste se dobla o se rompe, es imposible ajustarlo perfectamente, lo que hacemos es usar pedazos pequeños para que las arrugas sean imperceptibles. Lo mismo pasa con los mapas: es imposible hacer una representación fiel en un plano de lo que originalmente está en una esfera. No es posible que un mapa preserve todas las distancias, entre todos los lugares en la tierra. Necesariamente tenemos algunas deformaciones. Con todo rigor cuando en un mapa nos dicen la escala, ésta es sólo una buena aproximación. Esta aproximación es mejor, como en el caso de las piñatas, entre más chica sea la región que se representa en el mapa.

Antes del siglo XVI

En la época anterior a Mercator los mapas estaban tan distorsionados que no era posible ver uno, fijar el rumbo y seguirlo con la brújula. Remarco que esto no era por falta de conocimientos geográficos sino por falta de saber cómo plasmar este conocimiento en un mapa.

Mercator se plantea el problema de trazar un mapa donde, si bien las escalas sean diferentes, sí preserve las direcciones. No sobra decir lo importante que fue esto en plena época de descubrimientos, grandes

Cartografía
Mapa del siglo XVI publicado en 1569. En la imagen de enmedio se ejemplifica un mapa cilíndrico. Al final un mapa con proporciones reales.

travesías y conquista de rutas marítimas. Esta es la gran aportación de Mercator, conocida ahora como la proyección de Mercator, un mapa que representa fielmente los ángulos. Los meridianos son rectas verticales y los paralelos horizontales. Una recta en este mapa representa una curva en la Tierra que tiene el mismo ángulo con los meridianos, una curva que al recorrerla hace siempre el mismo ángulo con la aguja de la brújula que indica el Norte. Con la ayuda de este mapa se puede fácilmente determinar el rumbo que se debe seguir, para después conservarlo con una brújula.

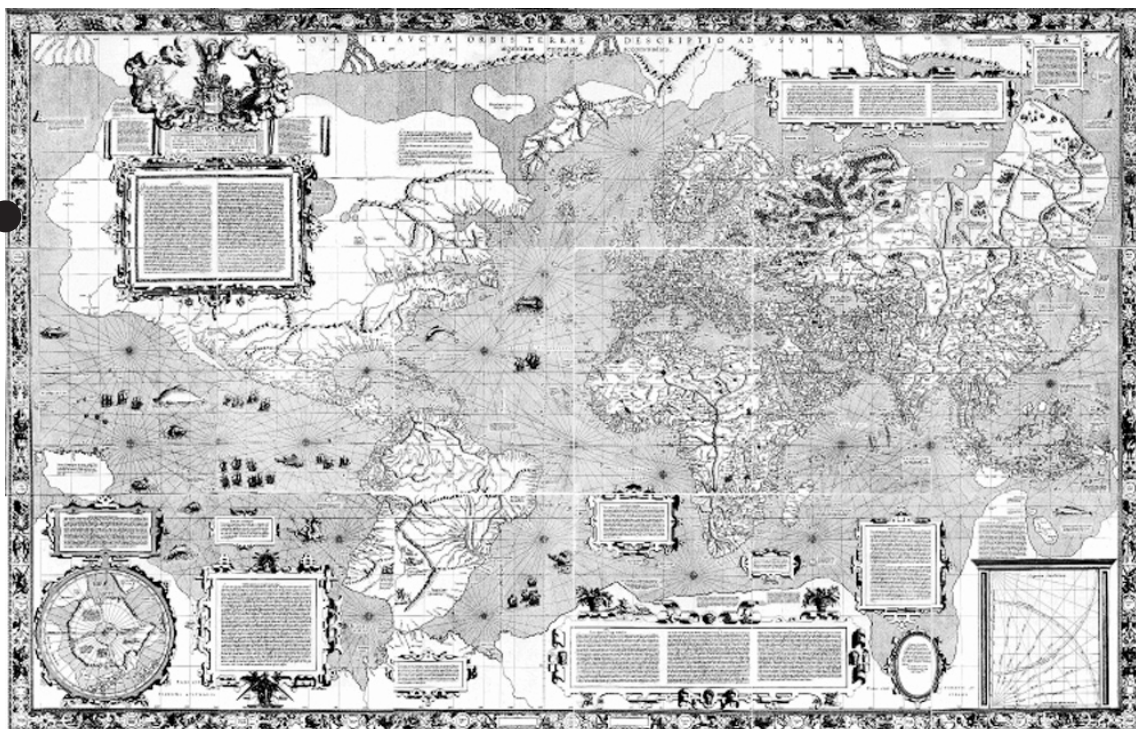
Mapas cilíndricos

El mapa de Mercator está dentro de una familia de mapas que se llaman cilíndricos, por que se usa un cilindro para su elaboración.

Imaginemos una pelota de tenis atorada en un tubo, técnicamente un cilindro tangente por el ecuador a un cilindro, los meridianos los pintamos como líneas verticales, paralelas al eje del cilindro, igualmente espaciados y los paralelos como círculos horizontales en el mismo cilindro. Finalmente abrimos el cilindro a lo largo de una línea vertical, imagínese el lector tomar las tijeras y cortar el cilindro a lo largo del meridiano, así obtenemos un mapa donde los círculos horizontales se transformaron en líneas horizontales.

Hay muchas maneras de hacer esto, tenemos aún la libertad de escoger a que horizontal mandamos cada paralelo, a diferencia de los meridianos aquí no estamos fijando la separación entre cada paralelo.

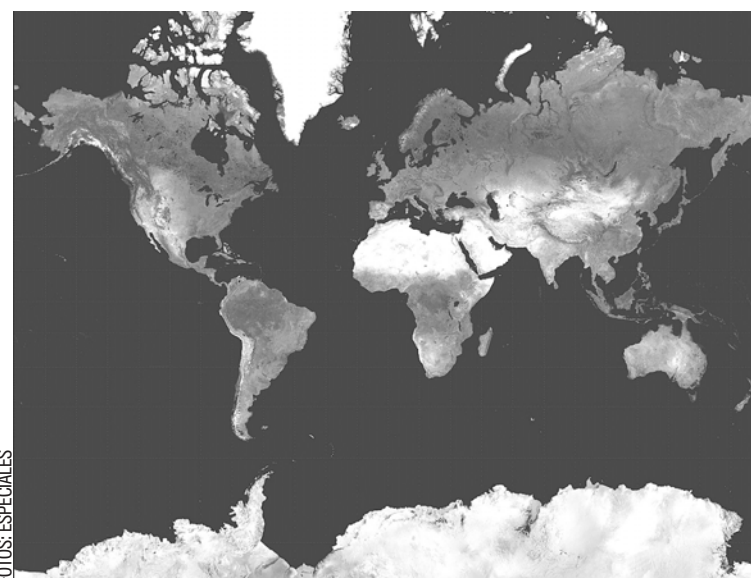
Por ejemplo se puede tomar el



eje del cilindro, que coincide con el de la Tierra y dibujar el paralelo a la misma altura. El mapa que se obtiene al desenrollar el cilindro no preserva los ángulos pero es también notable por que preserva las áreas de las regiones.

Otro ejemplo es usar la proyección desde el centro de la esfera, se traza la línea que une el punto con la esfera y se prolonga hasta que llegue al cilindro. Nótese que en este caso los polos se quedan sin puntos correspondientes en el cilindro y los paralelos están cada vez más altos o bajos según nos acercamos al polo norte o al sur.

Lo que Mercator ingenió fue una manera especial para hacer la correspondencia entre paralelos y líneas horizontales de manera que



FOTOS: ESPECIALES

el mapa que se obtiene preserve los ángulos. La fórmula es complicada y no viene mucho al caso ser explícito sobre ella, lo único que quiero rescatar es que al igual que en el caso anterior los paralelos cercanos a los polos se alejan mucho entre sí y de la parte central del mapa.

De aquí viene la distorsión del tamaño de Groenlandia, lo que está

cerca aparece lejos en el mapa, de manera que las regiones crecen. Groenlandia parece del tamaño de África pero es alrededor de 14 veces más chico. Todo lo que se encuentra cerca de los polos parece enorme, pero no, no es como lo pintan.

El doctor Iturriaga es investigador en el CIMAT.

Sabías que...

Las transformaciones que preservan ángulos en matemáticas se llaman conformes, tienen además la particularidad que en regiones pequeñas la escala se preserva con un error muy pequeño, por eso la proyección de Mercator es usada en los mapas de Google, al ampliar las imágenes (hacer zoom) los mapas no sólo preservan los ángulos con una gran exactitud, están a escala.