

CAPÍTULO II

PROYECCIONES

7.—*Proyecciones cartográficas.* — Una superficie esférica, como es la de la Tierra, sólo puede representarse exactamente en otra esfera, es decir, en un globo; pero ya hemos dicho (párr. 2, pág. 10) los inconvenientes que en la práctica presentan tales instrumentos. Ha sido necesario, pues, representar la superficie de la Tierra en un plano; pero anticipemos la afirmación de que no es posible desarrollar exactamente una superficie esférica en una plana, pudiéndose hacer sólo de un modo aproximado. De aquí que sean varios los sistemas ideados para que la imagen de la superficie de nuestro planeta en un plano sea lo más aproximada posible. Todos los sistemas se basan en “proyectar” la superficie esférica sobre un plano o sobre otras figuras geométricas que puedan desarro-

llarse sobre un plano, llamándose por ello "proyecciones" a estos sistemas.

Dos figuras geométricas existen que pueden desarrollarse en un plano: el cilindro y el cono de revolución, y de aquí que dos principales grupos de proyecciones tienen el nombre de "cilíndricas" y "cónicas". Bien considerado, ambas pueden reducirse a una sola, puesto que un cilindro es un cono con el vértice en el infinito. Añádanse a estos grupos las proyecciones "planas", empleadas sólo para pequeños espacios, y tendremos las tres principales divisiones de esta materia.

Observando la figura 2 puede comprenderse fácilmente por qué en las proyecciones cartográficas sólo el centro del mapa (es decir, el punto del plano PP teóricamente en contacto con un punto de la esfera) se reproduce en sus proporciones reales, deformándose tanto más cuanto más se aleja de dicho punto. El trozo ab de la superficie de la esfera se proyecta sobre el plano PP en un trozo, $a'b'$, sensiblemente igual, pero el trozo bc de la esfera igual al ab se proyecta en la línea $b'c'$, menor que ab , y así sucesivamente las proyecciones de cd y de , siendo siempre iguales, se proyectan en los trozos cada vez menores $c'd'$ y $d'e'$. El contorno de las tierras existentes en esos trozos han de ser, pues, trasladadas al plano, disminuídas de tamaño. Véase, de igual modo, en las figuras 9 y 10 el mismo efecto, o bien el contrario, al usar otra clase de proyecciones.

En tres pueden resumirse los principales defectos

inherentes a toda representación cartográfica, defectos que no pueden evitarse y que, todo lo más, pueden parcialmente algunos de ellos mejorarse, según la finalidad que se persiga con el mapa a elaborar.

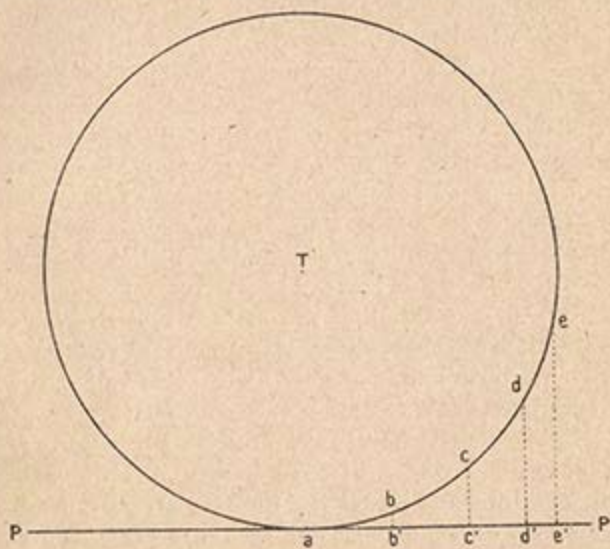


Fig. 2.

1.º Falta de exactitud angular o, como dicen los cartógrafos, falta de "conformidad". 2.º Falta de fidelidad longitudinal o de "equidistancia". 3.º Falta de exactitud superficial o de "equivalencia". Consiste el primer defecto en que, en un mapa plano, las líneas

trazadas desde cualquier punto no se cortan entre sí ni cortan a los paralelos y meridianos de acuerdo con los mismos ángulos con que lo harían en el Globo terráqueo. Este defecto no puede remediarse más que en determinados puntos del mapa, y en la mayoría de éstos suele dejarse a un lado, porque su corrección acarrea grandes deformaciones en la superficie de las tierras representadas. Sólo se atiende con especial cuidado a corregir este defecto en las cartas marinas usadas en navegación, ya que los ángulos formados por las líneas de ruta adquieren especial valor.

Tampoco es posible que en un mapa todos sus puntos tengan exactitud longitudinal, lográndose sólo este requisito en la parte central del mismo. Por eso, en vez de exactitud longitudinal, se habla de "exactitud de la distancia media". Cuando se desea conseguir fidelidad en la superficie, la exactitud de la distancia media sólo es posible en una dirección.

Las modernas cartas geográficas se preocupan con cuidado de remediar el tercer defecto, o sea la falta de exactitud en la superficie de las tierras representadas. En realidad, muchas de las proyecciones en uso, la de Mercator, por ejemplo, introducen graves deformaciones en la superficie sobre las cuales el observador de un mapa no repara por estar acostumbrado a ellas. Especialmente, la fidelidad en la masa de superficies es requisito indispensable de lograr en aquellos mapas destinados a estudios sobre densidad de población u otras consideraciones económicas ligadas con la extensión territorial.

A continuación describiremos las proyecciones más usadas, que pueden agruparse del siguiente modo: 1. Planas. 2. Cónicas, 3. Cilíndricas. 4. Azimutales. 5. Proyecciones especiales.

8.—*Proyecciones planas.* — Esta clase de proyecciones están limitadas a la representación de pequeños trozos de la superficie terrestre, ya que consisten en considerar dicho trozo como si fuera en realidad un plano. Teóricamente pueden considerarse como proyecciones cilíndricas, en las cuales el cilindro corta, según los círculos paralelos, al mapa en el centro. La relación entre los grados de longitud y latitud guarda fidelidad en el centro, pero en dirección a los Polos van creciendo, y hacia el Ecuador, disminuyendo. No representan, pues, estas proyecciones con fidelidad la superficie, pero la deformación no es grande, por aplicarse, como hemos dicho, sólo a trozos de poca extensión.

Como una variante de esta proyección puede considerarse la llamada de "trapecio de grado". El trozo a cartografiar está limitado, al S. y al N., por dos círculos paralelos, y al E. y al O. por dos meridianos, de manera que la figura resultante es un trapecio, ya que los meridianos convergen hacia el Polo. Tales líneas, no obstante, se dibujan en la proyección como si fueran rectas. Si se unieran varias hojas de esta proyección, darían, no una esfera, sino un poliedro, por lo cual suele llamarse también a este sistema