

SISTEMAS DE PROYECCION

Para la representación de la superficie terrestre son necesarias técnicas que nos permitan trasladar puntos sobre el elipsoide terráqueo, definidos por su longitud y su latitud, a un sistema plano de ejes cartesianos, esto es, a los mapas. Estas técnicas son estudiadas por la cartografía, y las diversas leyes que son empleadas reciben el nombre de sistemas de proyección.

Hemos de tener en cuenta que en cualquier sistema de proyección aparecerán las llamadas anamorfosis, es decir deformaciones en la figura de la Tierra. Estas deformaciones dependerán del sistema utilizado para la proyección, pudiendo ser lineales, superficiales y angulares.

Según el método seguido en la proyección, estas podrán clasificarse en convencionales, perspectivas y artificiales o por desarrollo. Vamos a estudiar cada uno de estos grupos con algo más de detalle.

- **Las proyecciones convencionales** son aquellas en las que no se sigue un verdadero sistema de proyección. Como ejemplo tenemos la proyección policéntrica, que es la adoptada por el Mapa Nacional de España. En este suponemos la península dividida por meridianos, con una distancia entre ellos de 20° de longitud, y paralelos, con $10'$ de diferencia entre cada uno de ellos, que forman una cuadrícula. Estos trapecios curvilíneos representan toda la superficie nacional y están numerados. Para llevar a cabo la proyección en sí, trazamos en el centro de cada trapecio el plano tangente al elipsoide, de manera que la Tierra es sustituida por una superficie poliedral circunscrita. Como cada poliedro representa poca superficie supondremos que coincide con el trapecio curvilíneo. Con este método la máxima anamorfosis es la relativa a las esquinas de los trapecios, que a escala 1:50.000, que es la usada, es inapreciable.

- **Las proyecciones en perspectiva** son las que representan mediante una verdadera proyección sobre el plano, tomando un único centro de proyección. Se usan para grandes extensiones de la Tierra, hasta un Hemisferio y más. Se lleva a cabo proyectando la superficie considerada sobre un plano tangente a la Tierra perpendicular al diámetro que pase por el centro de proyección. En esta clase de sistema tendremos que considerar la Tierra esférica. Dentro de estas proyecciones la más importante por ser conforme, es decir que mantiene los ángulos con lo que en pequeñas áreas terrestres el mapa será prácticamente igual a la superficie, es la estereográfica:

Llamaremos punto de vista V al centro de la proyección, que en este caso estará situado sobre la superficie esférica, y como ya dijimos el plano de proyección, al que llamaremos cuadro, es perpendicular al diámetro que pasa por él. El cuadro no tiene por qué ser tangente a la esfera, ya que si no lo es sólo cambia la escala. Así AB en la esfera tiene su homólogo ab en el plano:

Según la Geometría, la inversa de una esfera es un plano cuando tomamos como origen un punto de la superficie. Es decir, que si tomamos como origen de inversión el punto de vista, la superficie y la proyección son dos figuras geométricas inversas. Esto hará que en la proyección estereográfica se conserven los ángulos, y que una figura pequeña tenga otra semejante en el plano de la proyección. Como vemos es conforme.

Dependiendo de la posición del cuadro, la proyección estereográfica será:

- Ecuatorial, cuando el cuadro es paralelo al ecuador y el punto de vista está en el polo. Para hacer el mapa hemos de trazar el cánvas, formado por paralelos y meridianos equidistantes en latitud y longitud:

Aquí los meridianos son rectas, ya que como antes vimos la esfera y el plano son figuras inversas, y al ser los meridianos círculos que pasan por el origen de inversión en el polo, según propiedades geométricas, se convertirá en rectas en la transformada. Por igual causa, los paralelos se transforman en circunferencias en la

proyección.

- Meridional, en la que el plano de proyección es paralelo a un meridiano, y el centro de proyección está en el ecuador; así este se representa por una recta y el meridiano principal o de origen por la perpendicular a la recta del ecuador.

- Horizontal, cuando el cuadro es el plano del horizonte y el punto de vista el extremo del diámetro por el que pasa. Esta proyección estereográfica la usamos sobre todo para los mapas de cielo, proyectando la esfera terrestre sobre el plano del horizonte de un lugar determinado durante distintas horas sidereas.

• **Las proyecciones por desarrollo** hacen que los puntos de la Tierra se trasladen según una determinada ley analítica sobre cilindros o conos, desarrollándose luego sobre el plano de proyección. Las más importantes de estas proyecciones son:

- Mercator (1569), que es una proyección cilíndrica conforme, muy usada en navegación. Consiste en circunscribir a la Tierra un cilindro tangente a lo largo del ecuador en el que se representa los meridianos por generatrices. Los paralelos serán rectas perpendiculares a los meridianos.

- U.T.M. o cilíndrica transversa, que es el más usado hoy en día. Se asemeja al de Mercator al ser una proyección cilíndrica, aunque aquí el cilindro se coloca transversalmente, con el eje sobre el ecuador en lugar de coincidir con el de la Tierra.

- Proyección cónica conforme de Lambert, en el que la Tierra es sustituida por una superficie cónica tangente al paralelo origen, que es paralelo central del levantamiento. También definimos un meridiano origen como aquel que ocupa el centro de la zona. El origen de coordenadas viene dado por la intersección de dichos paralelo y meridiano origen.