

## SESIÓN 4

### LA CARTOGRAFÍA

#### I. CONTENIDOS:

1. Las coordenadas terrestres.
2. Los husos horarios.
3. La cartografía y las proyecciones cartográficas.

#### II. OBJETIVOS:

Al término de la Clase, el alumno:

- Conocerá el manejo de los diferentes husos horarios.
- Conocerá algunos de los usos prácticos de la cartografía.

#### III. PROBLEMATIZACIÓN:

*Comenta las preguntas con tu Asesor y selecciona las ideas más significativas.*

- Si el sol cruza el cenit de Guadalajara, desplazándose al poniente, ¿Qué hora tendrán los relojes de los colimenses? Y ¿Por qué?
- La distancia más corta para volar a Europa es viajando no al este, sino primero hacia el norte. ¿Por qué?
- ¿Cuántos puntos se necesitan para ubicar un lugar en el planeta?

#### IV. TEXTO INFORMATIVO-FORMATIVO:

##### 1.1. Las coordenadas terrestres.

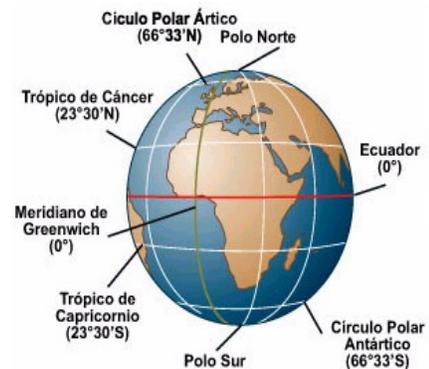
Para la ubicación de los elementos de la superficie terrestre es necesario tomar como referencia determinados puntos, líneas y círculos imaginarios, que permiten integrar las llamadas coordenadas geográficas.

- Puntos: polos, cenit y nadir.
- Líneas: eje de rotación o eje terrestre, verticales, radios y diámetros.
- Círculos: Ecuador, paralelos, trópicos, círculos polares y meridianos.

Los extremos del eje de rotación reciben el nombre de Polos, hay dos: Polo norte, boreal o septentrional, Polo sur, austral o meridional.

Los Verticales son líneas rectas que van de un punto cualquiera al centro de la tierra, señalan la dirección que siguen los cuerpos en caída libre, al ser atraídos por la gravedad terrestre y se determinan mediante la plomada, su número es infinito pues cada punto de la tierra tiene una; su longitud depende del lugar que se tome como referencia.

Radios terrestres, son las verticales que van de un punto cualquiera de la superficie al centro de la tierra. Otras líneas de la tierra son los Diámetros que van desde un punto cualquiera de la superficie terrestre al opuesto pasando por el centro, equivalen a dos radios consecutivos y como estos no tienen la misma longitud: los mayores o ecuatoriales miden 12,756.28 Km., el menor o polar, que se identifica con el eje de rotación, 12,713.50; los medios, 12,734.90. La diferencia es de 42.78 Km., existente entre los diámetros ecuatoriales y el polar, es debido el ensanchamiento ecuatorial y el consiguiente achatamiento polar provocados por el movimiento de rotación.

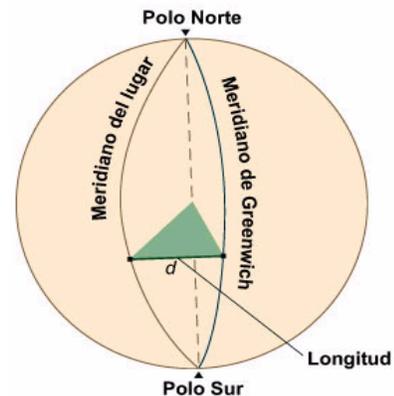
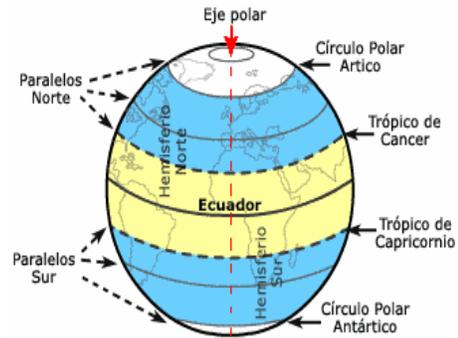


La prolongación de las verticales terrestres hacia el firmamento da origen al cenit y el nadir, puntos de referencia ubicados no en la superficie terrestre, sino en la bóveda celeste imaginaria que envuelve al planeta.

- El cenit es el punto de la bóveda celeste situado directamente encima del observador, cuando se dice que el Sol está en el cenit, se da a entender que está encima.
- El nadir es el punto de la bóveda celeste situado en el lado opuesto del cenit, se obtiene prolongando el diámetro terrestre que parte del observador hasta llegar al lado opuesto de la esfera celeste.

### 1.1.1. Círculos de la Tierra.

- El Ecuador, se divide en partes iguales, es la circunferencia máxima de la tierra, ubicada a igual distancia de los polos, que divide al planeta en dos partes iguales se les llama hemisferios (media esfera) Norte, boreal o septentrional; Sur, austral o meridional. De este parten los mayores radios y diámetros terrestres y es el círculo de referencia para el trazado y medición de paralelos, trópicos y círculos polares.
- Los paralelos (uno junto a otro) son círculos menores, trazados perpendicularmente al eje de rotación y paralelamente al Ecuador (de esto proviene su nombre), su número es infinito, entre ellos pasan los trópicos y círculos polares, delimitados por la inclinación del eje de rotación respecto de la eclíptica, es decir, el plano de la tierra traza su movimiento alrededor del Sol.
- Los trópicos, su nombre se deriva de que el Sol parece detenerse y cambiar de rumbo, fenómeno conocido en Astronomía y Geografía con el nombre de Solsticio, y hay dos, el de cáncer y el de capricornio.
- Los círculos polares son los paralelos trazados a  $66^{\circ} 33'$  del Ecuador y  $23^{\circ} 27'$  de Polo respectivo. Hay dos: el Ártico, en el hemisferio boreal; el Antártico, en el meridional.
- Los meridianos; son círculos trazados alrededor de la tierra, que cortan perpendicularmente al Ecuador y se juntan en los polos. Al igual que los paralelos, su número es infinito, pues por cada punto de la superficie terrestre pasa uno, su longitud es ligeramente menor que la del Ecuador. Para el trazado y medición de los meridianos, se ha convenido internacionalmente tomar como referencia al que pasa por el observatorio de Greenwich (barrio de Londres, capital del Reino Unido), llamado meridiano de Greenwich, meridiano de Origen, Primer Meridiano, o Meridiano Cero. Éste es completado en su vuelta alrededor del mundo, por el antimeridiano de Greenwich o Meridiano de  $180^{\circ}$ , que cruza de norte a sur al Océano Pacífico.



La importancia de la situación geográfica consiste en el conocimiento de los puntos, líneas y círculos imaginarios de la tierra, ya que nos permite precisar la localización de elementos a estudiar. También determina las características naturales y humanas de los elementos geográficos. Para situar geográficamente es necesario señalar su latitud, longitud y altitud.

- **Latitud:** es la distancia, medida en grados, minutos y segundos, que hay de un punto cualquiera de la superficie terrestre al Ecuador, va de  $0^{\circ}$  en dicho círculo hasta  $90^{\circ}$  en los polos y según el lugar que se encuentre al norte o sur, en algunos casos la latitud puede ser: baja ( $0^{\circ}$  a  $30^{\circ}$ ), media ( $30^{\circ}$  a  $60^{\circ}$ ) o alta ( $60^{\circ}$  a  $90^{\circ}$ ).
- **Longitud:** es la distancia, medida en grados, minutos y segundos, que hay de un punto cualquiera de la superficie terrestre al meridiano de Greenwich. Va de  $0^{\circ}$  en dicho círculo hasta  $180^{\circ}$  en el lado opuesto del mundo (Antimeridiano de Greenwich) y según que el

lugar se encuentre al este o al oeste del meridiano de Greenwich, tendrá longitud este u oeste.

- **Altitud:** es la distancia, medida en metros, que hay de un punto cualquiera de la superficie terrestre al nivel del mar. Puede ser positiva (+), cuando el lugar se encuentra sobre el nivel del mar, o negativa (-), cuando se encuentra bajo dicho nivel, al descubierto. La máxima altitud positiva alcanza 8,848 ms.

## 2.1. Los usos horarios.

### 2.1.1. Las zonas térmicas.

Los trópicos y círculos polares delimitan 5 zonas térmicas o climáticas, caracterizadas por el predominio de diferentes tipos de climas: una tórrida o cálida, dos templadas y dos frías o glaciales.

- **La zona tórrida o cálida** se encuentra entre los dos trópicos, teniendo en medio al Ecuador por lo cual es llamada también intertropical o ecuatorial. En esta hace calor casi todo el tiempo excepto en invierno que se registra un ligero descenso de temperatura; ésta disminuye también por razones, por razones de altitud, en los lugares elevados como la meseta central mexicana o meseta de Anáhuac, las lluvias suelen ser abundantes.
- **Las zonas templadas son dos;** una en el hemisferio norte, entre el trópico de cáncer y el círculo polar Ártico, otra en el hemisferio sur, entre el trópico de Capricornio y el círculo polar Antártico, en estas se notan las estaciones del año: la primavera y el otoño registran por lo general una temperatura agradable, los veranos son calurosos y los inviernos fríos, además se registran con frecuencia heladas y nevadas. En estas zonas se encuentra más de la mitad de la población ya que son las más propicias para los seres humanos.
- **Las zonas frías o glaciales son también dos:** una en el hemisferio norte, dentro del círculo polar Ártico, que tiene en el centro al Polo Norte, otra en el hemisferio sur, dentro del círculo polar Antártico, que tiene en el centro al Polo Sur. Registran generalmente un clima muy frío y seco, con temperaturas bastante bajas casi todo el año, y sólo durante el verano se da un ligero ascenso en las mismas. Por esto, el suelo esta permanentemente helado, excepto durante el verano, cuando se presenta un ligero deshielo superficial. Las lluvias son muy escasas y son abundantes las heladas y las nevadas. Estas zonas no son aptas para el desarrollo de plantas, animales, ni para las actividades humanas, por esto están casi deshabitadas.

### 2.1.2. Las estaciones del año.

El eje de rotación terrestre no es perpendicular respecto de la eclíptica o plano de traslación, sino que forma con él un ángulo de  $23^{\circ}27'$  debido a esto el Sol no sale y se pone exactamente por los mismos puntos a lo largo del año, sino que se desplaza hacia el norte o el sur entre los  $23^{\circ}27'$  del hemisferio boreal y los  $23^{\circ}27'$  del meridional, a razón de  $1^{\circ}$  cada 4 días, dando origen a las estaciones del año. La diferencia de duración de las estaciones es debido a la excentricidad de la órbita de traslación, a veces la tierra está cerca del Sol, a veces lejos y esto modifica su velocidad de traslación y por lo mismo la duración de las estaciones. El proceso de las estaciones:

- **Primavera:** es la primera estación del año solar. Comienza con el equinoccio de primavera (21 de marzo) y termina con el solsticio de verano (21 de junio), en la primera fecha el sol en su movimiento aparente hacia el norte cruza el ecuador, y en la segunda, llega al trópico de cáncer y parece detenerse.
- **Verano:** Es la estación más larga del hemisferio boreal. Comienza con el solsticio de verano y termina con el equinoccio de otoño (23 de septiembre), en esta fecha el Sol, en su movimiento aparente hacia el sur cruza nuevamente el Ecuador.
- **Otoño:** Comienza con el equinoccio de otoño y termina con el solsticio de invierno (22 de diciembre), en esta fecha el Sol, en su movimiento aparente hacia el sur, llega al trópico de Capricornio, localizado a  $23^{\circ}27'$  del hemisferio meridional.

- **Invierno:** Es la más corta de las estaciones del hemisferio boreal. Comienza con el solsticio de invierno y termina con el equinoccio de primavera (21 de marzo) en esta fecha el Sol llega al ecuador y comienza un año nuevo solar.

Existen dos causas de variaciones estacionales de luz y calor: en primavera y verano los rayos solares llegan a la tierra casi vertical, y en otoño e invierno llegan inclinados. La diferente duración del día y la noche, el día dura más que la noche en primavera y verano, menos en otoño e invierno. La diferencia es más notable cuanto más alejado está el lugar del ecuador. Así mientras en las regiones ecuatoriales la diferencia es mínima, en las intermedias es de varias horas y en los polos el día y la noche se identifican con el año, pues se presentan 6 meses de luz y 6 de oscuridad casi total. El movimiento de rotación terrestre nos suministra el medio para medir el tiempo mejor conocido como "día", los sumerios lo dividieron en 24 horas, hace más de 5,000 años. También dividieron a la circunferencia en 360°. Dividiendo ese número entre las 24 horas del día resulta que a cada hora le corresponden 15° de longitud. Con estas bases la superficie terrestre ha sido dividida, desde el siglo XIX. Los husos horarios se extienden de polo a polo siguiendo su longitud y están delimitados por meridianos. El uso horario 0 sirve de referencia (centro) meridiano de Greenwich, entre los husos horarios citados se encuentran 22, de los cuales 11 corresponden a la longitud este y los otros 11 a la longitud oeste. A cada huso le corresponde una fracción llamada hora legal. La referencia se da en 0 y se designa con las letras GMT (Greenwich meridian time- tiempo del meridiano de Greenwich) las horas legales avanzan de oeste a este y retroceden en sentido contrario, de esta manera el huso horario 0 son las 12 horas, en el I este son las 13, en el II este las 14, por lo contrario, en el uso horario I oeste son las 11 horas, en el II oeste las 10, y así sucesivamente. Por esta razón las horas de Asia están adelantadas en relación con las de América. Existe "la línea internacional del tiempo", los aviones o barcos que la cruzan deben adelantar un día de su calendario si van de este a oeste, y por el contrario atrasarlo si van de oeste a este. En México corresponden tres horas legales:



- *Tiempo del Centro.*
- *Tiempo de la Montaña.*
- *Tiempo del Pacífico.*

Pero por razones de utilidad práctica la hora de centro se ha equiparado con la del huso horario VI oeste (hora del golfo de México) mientras que la de la océano pacífico se ha equiparado con la del uso horario VII oeste (hora del centro), sólo el estado de Baja California sigue rigiéndose por la hora del huso horario VIII oeste.

### 3.1. La cartografía y las proyecciones cartográficas.

Las formas más usadas para representar a la superficie terrestre, son la esfera y las cartas geográficas mejor conocidas como mapas. La esfera se define como el sólido geométrico delimitado por una superficie curva, cuyos puntos están a igual distancia de un punto llamado centro. Su utilidad en los estudios geográficos es muy grande, ya que nos permite tener una visión exacta de la superficie terrestre, y para estudiar al mundo es necesario estudiar previamente un globo terráqueo. La ventaja es que es una representación casi exacta de la superficie terrestre, y sin embargo la superficie tiene la forma cuasi-esférica y no puede ser proyectada con exactitud en

un plano, y sus desventajas son; que no ofrece una visión completa de la tierra, su transporte y manejo son difíciles y engorrosos. Contiene poca información de la superficie terrestre, y es más cara que las cartas geográficas.

### 3.1.1. Generalidades sobre las cartas geográficas o mapas.

Las ventajas de estas son las siguientes; pueden representar toda la superficie terrestre, la mitad de ella o áreas relativamente reducidas como sucede con los llamados mapas topográficos. Su transporte y manejo son bastante sencillos, generalmente contiene más información de la superficie terrestre, y son más baratos.

Pero también tienen sus limitantes; la mayor es su inexactitud, todos los mapas por muy bien hechos que estén presentan deformada a la superficie terrestre.

Según Leví Marrero: “Las esferas y los mapas son imprescindibles para el estudio de la geografía, pues solamente ellos nos dan una visión adecuada de los numerosos y complejos fenómenos geográficos, una buena esfera o buen mapa contienen más información, si sabemos interpretarlos, que la que encontraríamos en centenares de páginas escritas. Por todo esto se ha dicho que intentar aprender Geografía sin mapas es como querer aprender a nadar sin agua.”

### 3.2.1. Proyección Cartográfica.

Esta se define como una red de paralelos y meridianos sobre la cual puede dibujarse un mapa.

Para obtener una proyección cartográfica se recurre a complicados cálculos matemáticos y el uso de esferas transparentes, sobre las cuales se dibuja una red de paralelos y meridianos. En el interior de la esfera se coloca un foco de manera que al ser iluminada la red de paralelos y meridianos se proyecta sobre una hoja de papel colocada en distintas posiciones de acuerdo con el tipo de proyección. Se obtiene así una cuadrícula que sirve de referencia para la representación de los elementos de la superficie terrestre, conocida ya su latitud y longitud. Ninguna técnica proyectiva es perfecta. Las principales proyecciones cartográficas son:

- **La proyección cilíndrica:** Ideada por el cartógrafo Gerardo Mercator, Kremer. Esta es adecuada para representar áreas situadas en latitudes bajas y en menor escala, estos mapas son utilizados por los marinos, este representa a la superficie terrestre en su totalidad proyectada en un plano, proviene la denominación de planisferio, (esfera proyectada en un plano).
- **Proyección cónica:** es adecuada para representar las áreas extendidas de este a oeste, sobre todo en latitudes medias, como Estados Unidos, Europa, el Mar mediterráneo y Rusia. Cuando mucho representa un hemisferio de la superficie terrestre, los paralelos son arcos de circunferencia situados a igual distancia unos de otros; los meridianos semejan los rayos de una rueda y convergen en uno de los polos.
- **Proyección polar:** sólo representan un hemisferio; norte o sur, el polo respectivo aparece como centro del hemisferio representado, los paralelos son círculos concéntricos alrededor del polo; los meridianos semejan los rayos de una rueda y convergen en el polo. Está ha adquirido una gran importancia, particularmente por lo que respecta a los vuelos entre América del Norte, Europa y Asia, pues en ella se visualizan perfectamente las distancias más cortas entre dichos continentes.
- **Proyección ecuatorial:** representa a la superficie terrestre dividida en dos hemisferios, como si la viéramos de gran distancia, en ambos hemisferios el Ecuador y el meridiano central (o estándar) son líneas rectas de la misma longitud, que se cortan formando ángulos rectos. Los meridianos coinciden en los polos, como en la esfera.
- **Proyección estereográfica:** los paralelos y meridianos son arcos de circunferencia; los primeros no guardan paralelismo con el Ecuador. Esta es muy usada para elaborar los mapamundis. (mapas del mundo) que aparecen en Atlas o en los libros de geografía.
- **Proyección elíptica u homológica:** (Canevá de Mollweide) es la más adecuada para representar la superficie terrestre. Representa a toda la superficie terrestre, el Ecuador tiene una longitud doble del eje de rotación. También es muy usada para la elaboración de los mapamundis.