

Los lugares donde vive la sociedad, muestran realidades diversas, pero todas ellas forman parte de un todo que es la Tierra. Las formas del relieve, climas, biomas, aguas en todos sus estados, definen paisajes diferentes que se muestran de forma distinta. De ahí que el mundo se presente de forma tan heterogénea. Todos estos paisajes, si bien mantienen su particularidad, no están aislados entre sí, sino al contrario, todos, en mayor o menor medida, se encuentran relacionados a través de las diferentes culturas que los habitan, de sus comunicaciones y transporte. En estos espacios, viven diferentes sociedades, las cuales los han transformado, modificado de acuerdo a sus necesidades aunque a diferente escala. La mayor transformación se da en una ciudad más que en un desierto.

Para entender los diferentes paisajes, se deben conocer los elementos del medio físico natural y los procesos que los originaron. Esto permite entender por qué las sociedades se han localizado en unos y otros espacios, la valoración que hicieron de los recursos naturales, las actividades que desarrollaron para satisfacer sus necesidades, cómo se han relacionado entre sí y cómo han organizado al mundo todo. Para entender la *organización del espacio geográfico* un punto de partida es la localización geográfica y de la representación a través de los mapas.

### 3.1 Importancia de la localización geográfica

Cada lugar de la Tierra tiene una localización específica que permite conocer y comprender:

- La extensión y/o tamaño de un área geográfica.
- El clima de una región o de un determinado espacio geográfico.
- El tipo de vegetación.
- Cuáles son los recursos naturales que pueden encontrarse en un lugar.
- Aspectos culturales.<sup>1</sup>

Desde la antigüedad el hombre comprobó que diariamente el sol aparecía por un punto en el horizonte y desaparecía por otro. Este hecho le permitió orientarse en sus desplazamientos, y determinar el *oriente* (punto que corresponde a la salida del Sol) y el *occidente* (lugar en que el Sol se oculta en el horizonte). Estos dos puntos son las referencias que nos permiten orientarnos casi con exactitud en el terreno.

La *localización* es un concepto básico de la Geografía que responde a la pregunta ¿dónde se encuentra un punto determinado en la superficie terrestre? Se define en términos de:

- **Localización absoluta:** se refiere al lugar exacto en que se encuentra un punto o territorio en la superficie terrestre según un sistema de coordenadas geográficas. Las **coordenadas geográficas** con un conjunto de líneas imaginarias que permiten ubicar con precisión un punto cualquiera en la superficie terrestre. El sistema usa dos coordenadas que se miden como la distancia desde el punto en cuestión hasta las líneas bases del sistema: a) latitud: la línea base es el Ecuador; b) longitud: la línea base es el Meridiano de Greenwich.

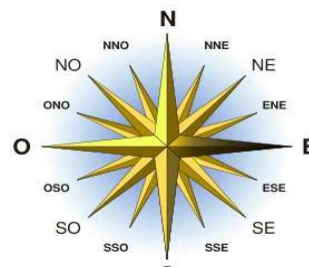
<sup>1</sup> <http://www.slideshare.net/albanydia79/sistema-de-localizacion-geografica-y-las-tierras-americanas>

- **Localización relativa.** Se refiere a la localización que no utiliza coordenadas geográficas y se ubica el lugar con puntos de referencia por ejemplo, Argentina está al este de Chile y al sur de Brasil. Se usan los puntos cardinales.

### 3.1.1 La orientación

**Orientarse** significa buscar el Este u Oriente, que es el lugar por donde sale el Sol por la mañana. Conociendo el Este se pueden deducir el Norte, Oeste y Sur. Intercalados entre éstos, se encuentran puntos intermedios como el NE, NO, SE y SO.

La orientación puede lograrse a través de diferentes medios: estrellas, mapas, brújulas, etc. Tomando como elementos de referencia al Sol y las estrellas se determinaron puntos de orientación, que comúnmente se los conoce como puntos cardinales. Se establecieron 4 puntos: Norte (Boreal, Septentrional), Sur (Meridional / Austral), Este (Oriente / Levante) y Oeste (Occidente/ Poniente). La Rosa de los Vientos<sup>2</sup> es un dibujo que destaca los 4 puntos cardinales y las direcciones intermedias.

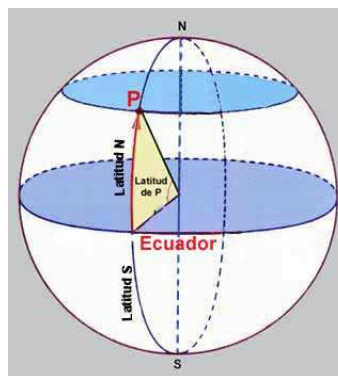


Rosa de los vientos.  
<http://geografia.laguia2000.com/general/rosa-de-los-vientos>

Las sociedades siempre tuvieron la necesidad de poder localizar cualquier punto de la superficie terrestre en forma precisa. Esto las impulsó a originar las denominadas *coordenadas geográficas*, que se relacionan con la red geográfica constituida por los paralelos y meridianos.

### 3.1.2 Los paralelos

Los **paralelos** son círculos menores, que dividen a la superficie terrestre en dos partes desiguales y están determinados por planos perpendiculares al eje terrestre. Como el radio de los paralelos disminuye desde el Ecuador hacia los Polos, el único paralelo o círculo máximo que divide a la Tierra en dos partes iguales es el Ecuador. Se determinan los hemisferios: norte, boreal o septentrional y el sur, meridional o austral. El Ecuador tiene valor 0°, los demás paralelos se gradúan entre 0° y 90°. Los Polos Norte y Sur tienen latitud +90° y -90° respectivamente. Hay 4 paralelos que llevan nombre:



- Dos, se ubican a 23° 27' del Ecuador: uno en el hemisferio norte y se lo llama *Trópico de Cáncer* y el otro, en el hemisferio sur y se llama, *trópico de Capricornio*.
- Los otros dos paralelos se localizan a 66° 33' del Ecuador, uno en el

<sup>2</sup> La rosa de los vientos, también llamada rosa náutica, es un instrumento marino usado en las cartas de navegación que se utiliza para representar la circunferencia del horizonte mediante el uso de 32 rombos unidos por sus extremos. Frecuentemente también se puede ver en el mismo instrumento una flor de lis, que se utiliza para representar el norte. Es común ver también representado un esquema que simboliza el posible rumbo y magnitud de los vientos. Este esquema suele aparecer representado en los compases magnéticos o las brújulas y ayudan a la orientación.

Divisiones: Este instrumento náutico tiene varias divisiones o partes. Las cuatro principales y fundamentales indican los cuatro puntos cardinales: Norte, Sur, Este y Oeste, mediante los cuales se divide el horizonte en cuatro sectores de 90° cada uno. La recta que conecta los puntos norte y sur es llamada meridiana o línea norte-sur, la recta que une el este y oeste es llamada línea este-oeste. Como resultado de las bisectrices de los ángulos rectos representados en la rosa de los vientos se observan ocho nuevas divisiones llamadas laterales que son: noreste, sureste, suroeste y noroeste. Si se dividen nuevamente estos rumbos laterales y los cuatro principales se obtendrán ocho nuevos sectores que se llamarán: nor-noreste, este-noreste, este-sureste, sur-sureste, sur-suroeste, oeste-suroeste, oeste-noroeste y norte-noroeste.

Rosa de los vientos | La guía de Geografía <http://geografia.laguia2000.com/general/rosa-de-los-vientos#ixzz2IM5u0pXq>

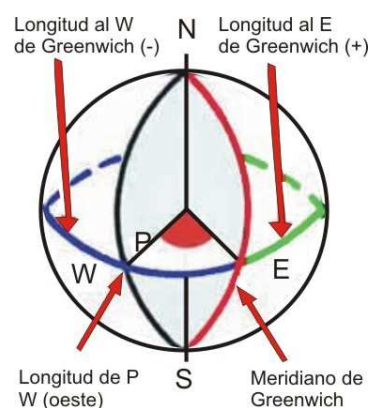
hemisferio norte y se llama *Círculo Polar Ártico* y el otro, en el hemisferio sur, *Círculo Polar Antártico*.

En su movimiento de rotación, la Tierra gira sobre un eje imaginario, que es una recta que pasa por su centro y que, al interceptar la superficie terrestre, determina dos puntos llamados *polos*, uno es el *polo norte, boreal o septentrional*, y el otro, *el polo sur, austral o meridional*.

¿Por qué se llaman *paralelos*? Porque corren formando círculos en la misma dirección sin encontrarse. Recordar que se suceden hacia el Norte y hacia el Sur y, a medida que se acercan a los Polos, son cada vez más pequeños. Recordar también que todos los puntos ubicados sobre el mismo paralelo tienen la misma latitud.

### 3.1.3 Los meridianos

Todos los planos que contengan al eje de la tierra forman círculos en la esfera terrestre denominados *meridianos*. Todos ellos *contienen al centro de la Tierra*, ergo son *círculos máximos*. Por cada punto de la superficie terrestre pasará un meridiano, en las cartas solo se grafican algunos de ellos, dependiendo de la escala de la carta la cantidad de meridianos que se dibujarán. Todos los meridianos culminan en los polos, por ello su trazado es coincidente con la dirección Norte / Sur. Por convención se determinó que el *meridiano 0* ó *de origen* es el que pasa por *Greenwich* donde se encontraba el Observatorio Real de Greenwich en Inglaterra.



El meridiano de Greenwich divide a la Tierra en dos semi-esferas, al E (este) o al W (oeste) del meridiano de Greenwich.

La longitud de un punto (P) es el ángulo formado por el meridiano de Greenwich y el meridiano que pasa por el lugar, con vértice en el centro de la tierra. Las longitudes variarán entre 0 y 180° al E y entre 0 y 180° al W. Por convención se determinó que todas las longitudes **E** serán *positivas* y las **W** *negativas*. En el caso de la figura será una longitud **W** (*Oeste*), *negativa*.<sup>3</sup>

- Para los *paralelos*, sabiendo que la circunferencia que corresponde al Ecuador mide 40.076 km, 1° equivale a 113,3 km
- Para los *meridianos*, sabiendo que junto con sus correspondientes antimeridianos se forman circunferencias de 40.007 km de longitud, 1° equivale a 111,11 km

La ubicación de los paralelos principales es la siguiente:

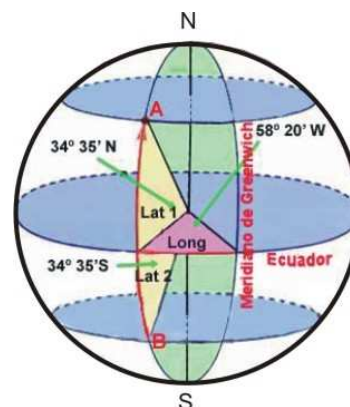
- *Trópico de Cáncer*: 23° 27' N      - *Trópico de Capricornio*: 23° 27' S
- *Círculo Polar Ártico*: 66° 33' N      - *Círculo Polar Antártico*: 66° 33' S

<sup>3</sup> <http://www.paranauticos.com/notas/Tecnicas/Navegacion/navegacion-1.htm>. Texto y figuras modificadas.

**Recordar** que los meridianos (o líneas de longitud) son líneas imaginarias que pasan por los Polos orientadas de Norte a Sur. Para enumerarlos se tomó, como punto de referencia, el Meridiano de Greenwich o Meridiano Cero y que, a partir de él, se numeran los demás meridianos, de cero a ciento ochenta grados ( $0^\circ$  a  $180^\circ$ ) para medir la longitud.

### 3.1.4 Coordenadas geográficas

Se puede conocer con precisión la posición geográfica de cualquier punto de la tierra haciendo referencia a su Latitud y la Longitud. Para ello se consignarán la latitud y longitud, haciendo mención a si están al Norte (N) o Sur (S) del Ecuador en el caso de las latitudes y si están al Este (E) o al Oeste (W) del meridiano de Greenwich para las longitudes. En la figura:



Posición del punto A:

Latitud: (Lat1) =  $34^\circ 35' N$  - Longitud (Long)  $58^\circ 20' W$

Posición del punto B:

(Coordenada de un punto cercano al puerto de Buenos Aires)

Latitud: (Lat2) =  $34^\circ 35' S$  - Longitud (Long)  $58^\circ 20' W$

Los conceptos de latitud y longitud fueron desarrollados por Claudio Ptolomeo para ayudar la navegación por el mar Mediterráneo. Ptolomeo nació en Egipto aproximadamente en el año 85 d. JC y murió en Alejandría en el 165 d. JC. Demostró matemáticamente que la Tierra era esférica. Se opina que, por los mapas y datos de Ptolomeo, Cristóbal Colón creyó que podía llegar a las indias por el oeste ya que parecía el camino más corto.

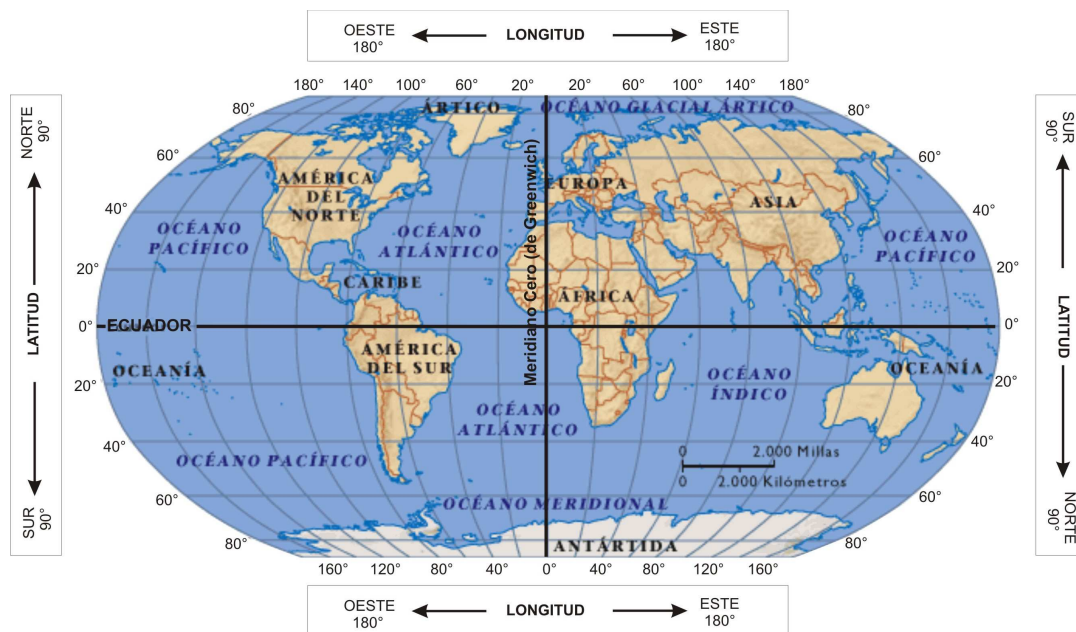
**Recordar** que la **Latitud** es la distancia en grados que existe entre un punto cualquiera y el Ecuador medida sobre el meridiano que pasa por dicho punto. Y que la **Longitud** es la distancia en grados que existe desde un punto cualquiera de la Tierra hasta el Meridiano Cero medida sobre el paralelo que pasa sobre dicho punto.

**¿Qué son los Trópicos?** Son paralelos de latitud equidistantes del Ecuador situados a  $23^\circ 27'$  al Norte y  $23^\circ 27'$  al Sur. En estos puntos los rayos del sol inciden perpendicularmente sobre la Tierra al mediodía al menos un día al año (solsticio).

**¿Qué son los Círculos polares?** Son los puntos máximos al Norte y Sur del Ecuador. Aquí el sol se ve en el horizonte y no pasa por la vertical del espectador o no llega a salir en unas fechas determinadas (solsticios). Desde el Ecuador hacia los Polos, el número de días sin sol se incrementan durante seis meses y disminuyen otros tantos hasta el punto en que los Polos se suceden seis meses de oscuridad y otros tantos de luz.

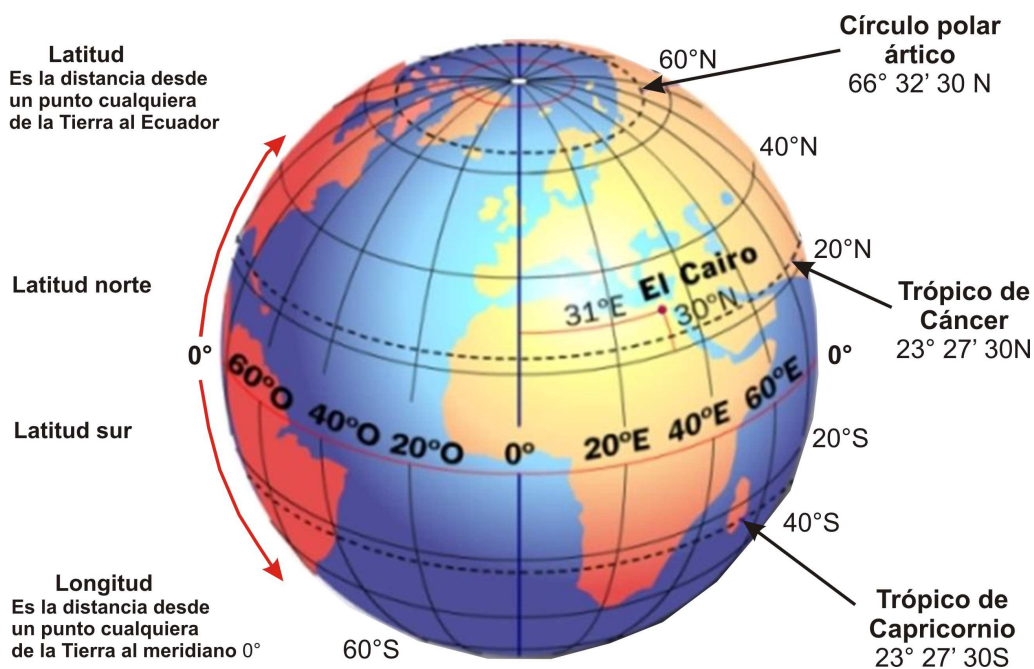
**¿Y el sol de media noche?** Es visible en latitudes al norte del Círculo Polar Ártico y al sur del Círculo Polar Antártico durante determinados períodos del año. Los lugares en los que se puede ver son Alaska, Norte de Canadá, Groenlandia, Islandia, norte de Noruega, Suecia, Finlandia y Rusia. En esos lugares el sol está sobre el horizonte las 24 horas de lo que consideramos como "día".

## Ubicándonos en el espacio

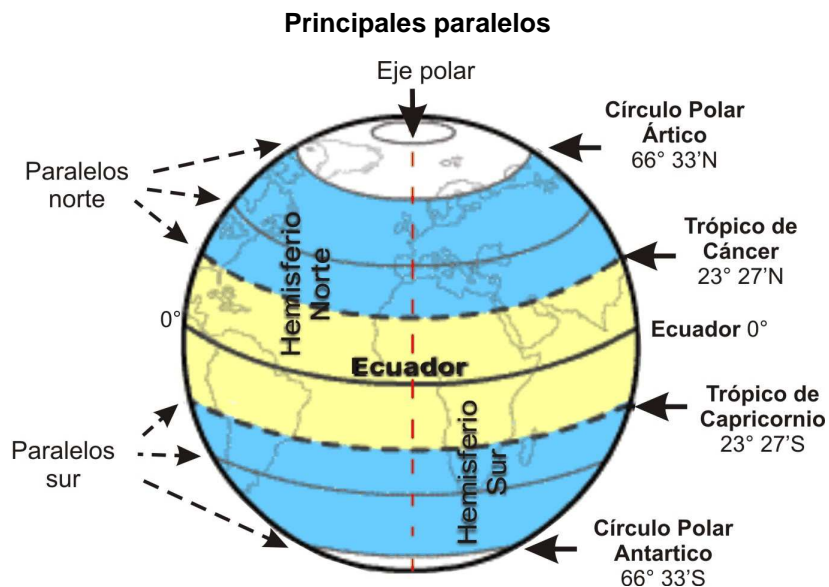


Fuente: [http://go.hrw.com/atlas/span\\_htm/world.htm](http://go.hrw.com/atlas/span_htm/world.htm) - modificado B. Fritschy, 2014

## La Latitud



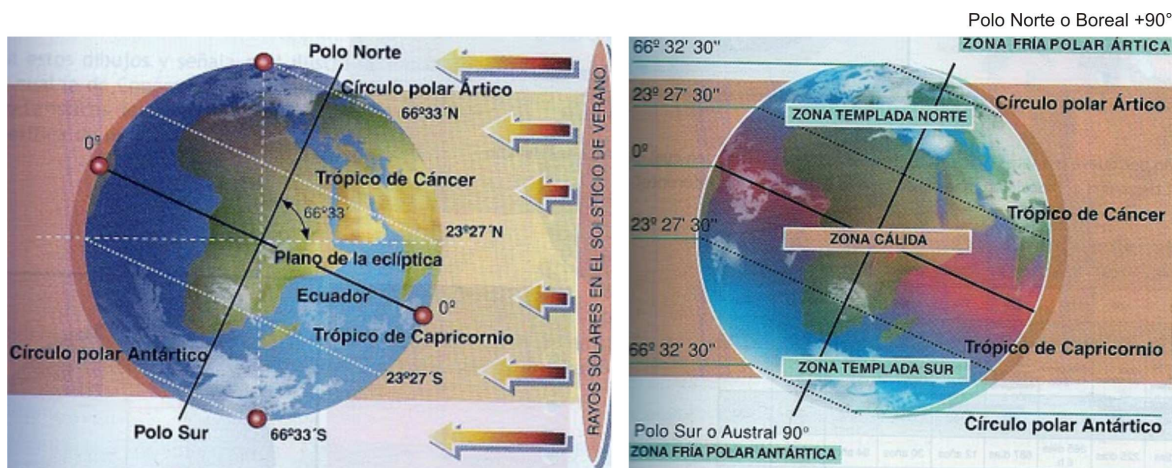
Fuente: <http://jacorread.blogspot.com.ar/p/geografia.html> modificado B. Fritschy, 2014



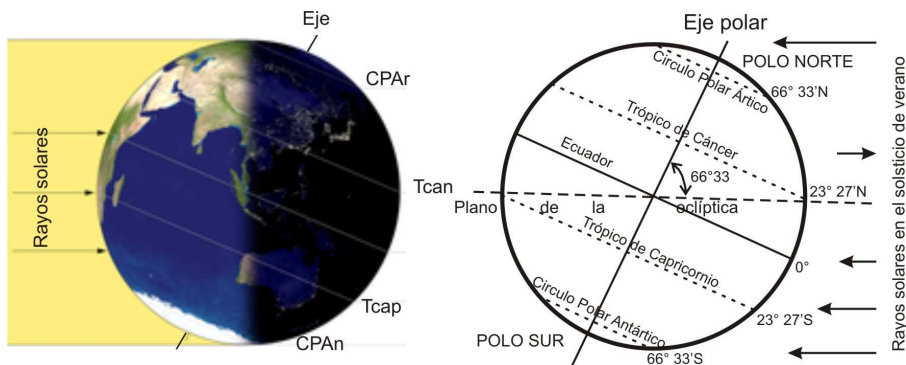
<http://oscars3a.blogspot.com.ar/2008/10/lineas-puntos-y-circulos-imaginarios-de.html> Modif B. Fritschy, 2014

El eje de la Tierra no es perpendicular al plano de la órbita terrestre

La inclinación del eje terrestre deja tres zonas diferenciadas en cada hemisferio



**¿Por qué son importantes los paralelos principales?** La latitud es uno de los factores que condicionan el clima de una región determinada, es decir, el clima varía según la latitud.



<http://elvendavalmackeyhan.blogspot.com.ar/2013/05/zonas-climaticas.html>

<http://adevaherranz.es/Geografia/GEOGRAFIA%20GENERAL/FISICA/>

Sugerencia: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14002984/helvia/aula/archivos/repositorio/1250/1387/tierra>

### 3.1.5 Formas de expresar la posición de latitud y longitud

La forma más tradicional de consignar la posición es utilizando el sistema sexagesimal. Expresando los grados, minutos y segundos. Recordar que en el sistema sexagesimal, como se expresa la hora, sesenta segundos forman un minuto y sesenta minutos una hora o en el caso de la longitud y latitud un grado.

La precisión de los instrumentos requirió trabajar con mayor precisión, como utilizar décimas o centésimas de segundo complicaba la escritura y la interpretación se optó por expresar las posiciones en Grados, minutos y decimales de minutos (en sistema centesimal). De esta forma, los decimales de minutos pueden establecerse según la exactitud requerida y el tipo de instrumento que aporte los datos. Los decimales de minutos pueden expresarse en décimos, centésimos o milésimos: 32,1'; 32,11'; 32,111. Una posición de Buenos Aires, expresada en el sistema sexagesimal será:

Latitud: 34° 25' 48" S - Longitud: 58° 21' 36" W La misma posición, en el sistema de decimales de minuto, será expresada: Latitud: 34° 25,80' S Longitud 58° 21,60' W

**Conversión:** Si está expresado en sistema sexagesimal, 60 segundos es un minuto, en el centesimal 100 es un minuto. Por lo tanto si a los segundos los dividimos por 60 y los multiplicamos por 100, tendremos las centésimas. O lo que es lo mismo segundos dividido 0,6 da las centésimas. Si el resultado tiene decimales, el primer decimal serán las milésimas. Para convertir centésimas a segundos, se toman los dos primeros decimales de minuto y se multiplican por 0,6 para obtener los segundos.

### 3.2 Sistema horario – Husos horarios

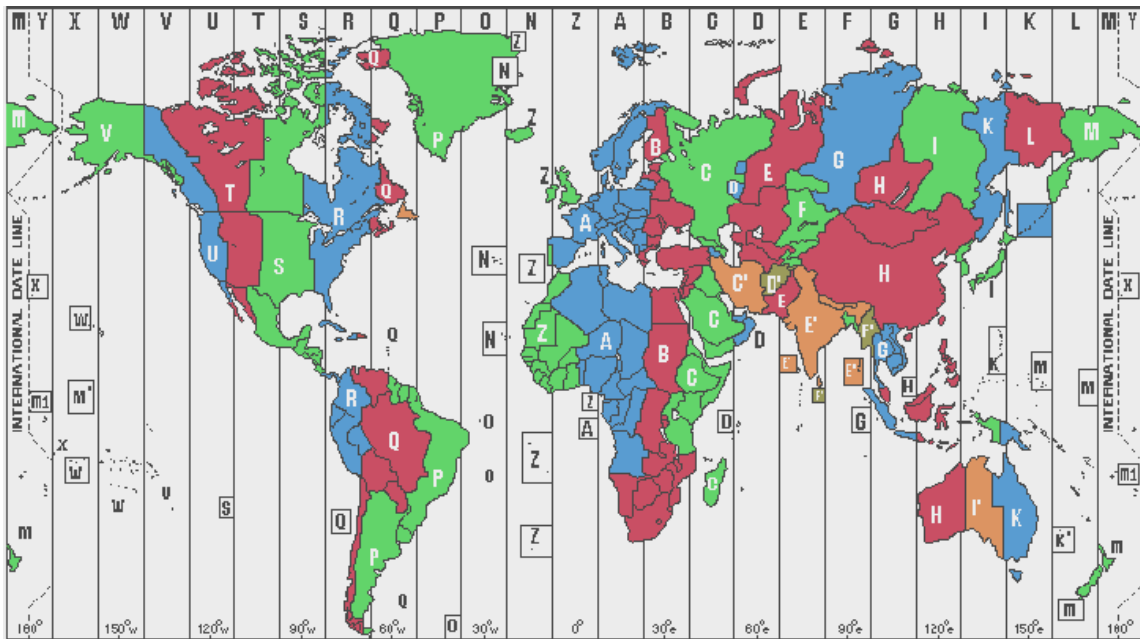
¿Por qué hay diferencia de horas? La Tierra gira sobre su propio eje y completa el movimiento de rotación en 24 horas. Al rotar la Tierra sobre su eje, la luz del Sol no incide sobre toda su superficie de la misma forma ni al mismo tiempo.

Geográficamente se llama huso horario a cada una de las 24 áreas en que se divide la Tierra. Cada una de ellas está centrada en un meridiano que representa un ángulo de 15°. Para diferenciar los meridianos entre sí se les asigna una letra mayúscula del abecedario a excepción de la I O. Algunas de las zonas de tiempo cambian la hora local durante el verano para utilizar mejor la energía solar y ahorrar energía. A este cambio se lo conoce como "Tiempo de verano". La letra Z ha sido asignada a la zona horaria donde se encuentra el meridiano de Greenwich. Esta hora se indica como GMT (Greenwich Mean Time).

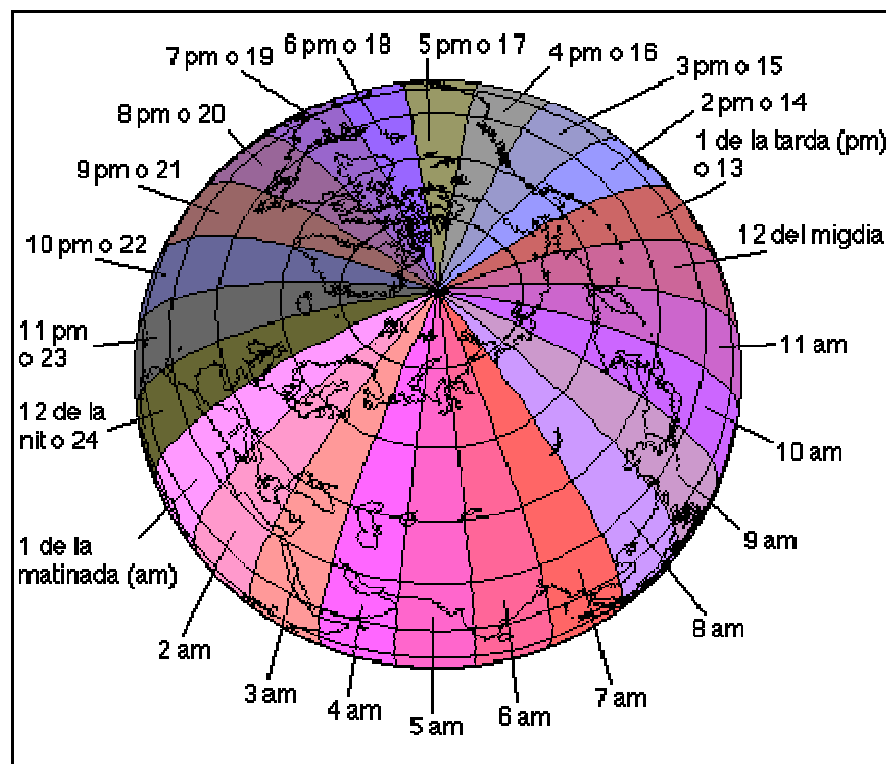
Los **husos horarios** se definen en relación al Tiempo Universal Coordinado (UTC). El huso horario principal es el meridiano de Greenwich (GMT). Porque la Tierra gira de oeste a este, al pasar de un huso horario a otro en dirección este, hay que sumar una hora. Por el contrario, al pasar de este a oeste hay que restar una hora cada vez que se pase un huso horario. El meridiano de 180° o *antimeridiano*, conocido como *Línea internacional de cambio de fecha*, marca el cambio de día.

Cuando se cruza la Línea de cambio de fecha de este oeste, la fecha debe adelantarse un día (se pierde un día calendario). Cuando se cruza la Línea de cambio de fecha de oeste a este, la fecha debe atrasarse un día y habrá dos días con la misma fecha (se gana un día calendario).

## Mapa de los Husos horarios



Fuente: <http://www.instanttimezone.com/images/timezone.gif>



### HORA OFICIAL O ZONA HORARIA

Casi todos los países han adoptado la hora oficial definida por los husos horarios, o sea, tomando como referencia la hora de Greenwich. Las líneas que marcan la hora oficial de cada país no son totalmente coincidentes con los meridianos ya que si la mayor parte de un país se encuentra comprendido dentro de un huso horario, se toma como hora oficial del mismo aquella que corresponde a ese huso horario y no respetando en forma exacta del meridiano correspondiente.

Algunos países de gran extensión (Estados Unidos y Rusia) no pueden mantener la hora unificada para todo su territorio, por lo cual deben dividirlo en varios husos horarios.



### 3.3 Sistema GPS

El “**Global Positioning System**”, o Sistema de Localización Geográfica, mejor conocido por sus siglas en inglés GPS, es un sistema de navegación por satélite que permite determinar la posición exacta de un punto en la superficie terrestre. Mide la diferencia en tiempo entre el envío y la recepción de una señal electromagnética para obtener, con gran precisión, la latitud, la longitud, la altura y la hora en determinado punto.

El GPS funciona mediante una red de 27 satélites (24 operativos y 3 de respaldo) en órbita sobre la Tierra a 20.200 km de altura y con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie terrestre.

- **¿Cómo funciona?**

El sistema GPS funciona gracias a la constelación NAVSTAR, formada por 27 satélites (24 operativos y 3 de respaldo) situados a unos 20.000 km de altura y con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie terrestre. Estos satélites llevan a bordo un reloj atómico de gran precisión y emiten señales personalizadas que indican la hora en que partieron. El receptor en tierra, reconoce el satélite que ha emitido la señal, determina el tiempo que ha tardado en llegar y así calcula la distancia que le separa de él. Una vez que el receptor GPS ha contactado con cuatro satélites -aunque para una información más básica es suficiente con tres- es capaz de determinar su posición y altura.

Dado que el viaje de la señal es tan rápido y el control de su retardo debe ser tan preciso (un error de un milisegundo genera desviaciones de cientos de kilómetros), es crucial una sincronización perfecta entre satélite y receptor. Los receptores GPS no cuentan con relojes atómicos, pero son capaces de ajustar los desfases mediante una medición adicional sobre otro satélite, que a la postre los convierte, además, en relojes de precisión atómica.

- **Prodigioso, pero no perfecto**

Los receptores GPS deben ver bien el cielo para recibir correctamente la débil señal de los satélites, por lo que están pensados para utilizarse en el exterior y pueden no funcionar correctamente en el interior de un bosque tupido o entre montañas o edificios altos, algo que se puede corregir empleando una antena. La exactitud de la medición depende del tipo de receptor, aunque los actuales GPS consiguen una



<http://www.consejosgratis.es/wp-content/uploads/2010/01/gps.jpg>



<http://creaconlaura.blogspot.com.ar/2011/05/m-onografico-gps-y-uso-educativo.html>

precisión de unos 10 m gracias a que reciben la señal de 12 satélites simultáneamente y se pueden conectar sin cables (mediante Bluetooth) a otros dispositivos. En mayo de 2000 se eliminó la llamada 'Disponibilidad Selectiva': errores introducidos voluntariamente por el ejército estadounidense en las transmisiones GPS que limitaban la precisión de los receptores que no eran militares a 100 m. Pero aun así la señal GPS sufre diversos avatares. El satélite puede enviar pequeños errores de medición y la señal sufre cambios de velocidad al atravesar la atmósfera y después rebota en distintos obstáculos al llegar a la tierra. Sin embargo, los receptores avanzados corrigen los errores mediante diversos sistemas y reducen su margen de error a un solo metro. Con sus limitaciones, el GPS supera con creces a los sistemas de localización móviles, que tienen a su favor el precio y en contra su menor precisión (con un margen de error de 200 m en ciudad y de entre 5 y 20 km en el campo) y su potencial amenaza a la intimidad. El GPS sólo recibe, mientras que el teléfono móvil emite y así posibilita conocer la posición del usuario.

- **Para el campo y ciudad**

El GPS se diseñó originalmente para proporcionar información sobre la navegación a barcos y aviones pero el bajo precio de los receptores los ha puesto al alcance de los usuarios que, combinándolos con diversos programas, pueden sacarles beneficios. En general, el GPS es útil para la localización (determinar una posición), la navegación (para ir de un lugar a otro), el rastreo (seguir el movimiento de personas y cosas), la cartografía y para controlar el tiempo de manera exacta. En la práctica eso se traduce en aplicaciones que van desde el transporte por cualquier medio hasta las relacionadas con la protección civil o el apoyo a personas con discapacidad (un ciego puede guiar al taxista), pasando por la energía, telecomunicaciones, finanzas, agricultura, etc.

Los amantes del deporte al aire libre (montañismo, senderismo, esquí fuera de pista, motociclismo, etc.), encuentran en el GPS el guía para ubicarse en entornos desconocidos, localizar el lugar de destino y trazar la ruta más adecuada. En el ámbito urbano, el GPS sitúa con un margen de error de diez metros cualquier farmacia, hotel, gasolinera, museo, estación, etc. Por eso se están convirtiendo en el complemento ideal del automóvil, no sólo para los conductores del París-Dakar. Con sistemas de navegación propios, o acoplados a una PDA o portátil con el software necesario, los GPS muestran con voz e imagen el camino correcto en cualquier carretera, dónde está una calle en ciudades o pueblos (información que se puede combinar con la de las obras, densidad del tráfico, etc.), así como velocidad, distancia, trayecto y otros datos en cada.<sup>4</sup>

### **3.4 La representación de la superficie terrestre**

Desde las épocas más antiguas, las sociedades han procurado representar de alguna manera la parte de la superficie terrestre que habita. Al comprobarse que la Tierra era redonda fue necesario inventar un procedimiento que permitiera la representación adecuada de su superficie en un plano. Nació así la *Cartografía*. Se ocupa de la representación gráfica de la superficie terrestre en mapas y también en globos terráqueos. Es una de las principales ciencias auxiliares de la geografía y ha

---

<sup>4</sup> <http://revista.consumer.es/web/es/20040301/internet/68159.php>

perfeccionado sus técnicas mediante el empleo de computadoras y satélites artificiales.

El **mapa** es una representación convencional de la Tierra, reducida y simplificada, realizada en una superficie plano. Es un elemento imprescindible de trabajo en todo estudio geográfico. Para elaborar un mapa se deben resolver 3 problemas:

- El de la *forma de la Tierra*, para lo cual se han inventado las *proyecciones*. Es imposible representar correctamente la forma de la Tierra en un plano. Las *proyecciones*, lo intentan pero ninguna es totalmente satisfactoria, por cuanto todas deforman en alguna medida la superficie representada.<sup>5</sup>
- El del *tamaño*, para lo cual se recurre a la *escala*. Para representar la superficie terrestre es necesario recurrir a un procedimiento que convencionalmente disminuye el tamaño de la superficie real, de modo tal que pueda ser dibujada sobre una superficie plano mucho más chica. Esta reducción está expresada por la *escala del mapa* que es la relación entre las dimensiones reales en la superficie terrestre y las representadas en el mapa.
- El de representar adecuadamente los variados hechos que se dan en la superficie terrestre, como ser ríos, caminos. En tal sentido, se recurre a signos, caligrafía, colores convencionales que constituyen los *símbolos cartográficos*.

**3.4.1 La escala:** Hay dos tipos de escalas: a) Escala numérica <sup>6</sup> y b) Escala gráfica.

La *escala numérica* representa, con números, la proporción en que el mapa reduce las distancias reales. Consta de dos partes, el numerador y el denominador, ambos separados por dos puntos, como se aprecia en el ejemplo:

Numerador    Denominador  
1    :    1500000

Así por ejemplo, una escala 1:1500000 expresa que una unidad de medida de longitud cualquiera, medida sobre el mapa, equivale a 1500000 veces esa cantidad en la realidad, por ejemplo, 1cm en el mapa equivale a 1500000 centímetros en la realidad. Es muy común dar distancias en el mapa en centímetros, pero esto no tiene mucho sentido en el terreno, es por esto que se requiere la conversión de unidades en el denominador, por ejemplo, si se quiere pasar de cm a km, simplemente, se divide por 100000.

1 : 1500000 es equivalente a 1cm : 1500000cm

Al dividir el denominador entre 100000, se tendría: 1 cm: 15km. En este momento, ya se tiene un factor de conversión para conocer el equivalente, en kilómetros, de una distancia medida en el mapa, como por ejemplo: Distancia en el mapa: 8.5 cm.

$$\frac{8 \text{ cm}}{1 \text{ cm}} = \frac{15 \text{ km}}{1 \text{ km}} = 120 \text{ km}$$

Distancia en el terreno: 120 km

En el ejemplo anterior, cm se van con cm y las unidades finales son km; como el número 1 no afecta el resultado final es posible prescindir de este, como en el ejemplo que sigue:

Escala 1: 50000

<sup>5</sup> Ver animación en [http://www.mardechile.cl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=140&Itemid=66](http://www.mardechile.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=140&Itemid=66)

Muestra que la superficie esférica de la Tierra, en una proyección se transforma en un plano, por lo cual la imagen de la proyección deforma la realidad.

<sup>6</sup> Fuente: <http://www.mapoteca.geo.una.ac.cr/index.php/introcarto/51-introescalas.html> - G. Barrantes Castillo

1 cm: 50000 cm

1 cm: 0.5 km

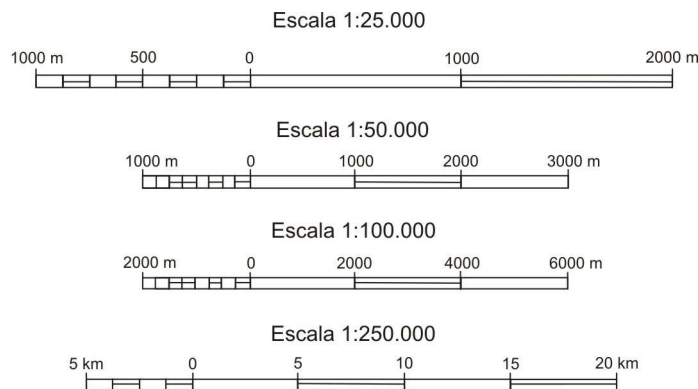
Distancia en el mapa: 2cm -  $2\text{cm} * 0.5\text{Km} = 1\text{km}$  - Distancia en el terreno: 1km

Cuando se necesita ver una porción de terreno con mucho detalle, se usa una *escala grande*, por ejemplo 1: 100, donde 1 cm de papel equivale a 100 cm (1 m) de la realidad. En cambio, cuando necesito ver todo un país, se usa una *escala chica*, por ejemplo 1: 2.500.000, donde 1 cm de papel representa 2.500.000 en la realidad (es decir, 25 km). Importante para tener en cuenta, cuanto más ceros tengo la escala, menos detalles para ver, la escala se la considera chica.

**La escala gráfica**<sup>7</sup> representa lo mismo que la numérica, pero lo hace mediante una línea recta o *regla graduada*. Colocando la escala sobre el mapa, puede calcularse la distancia real existente entre dos puntos. Se grafica con una línea segmentada que representa distancias reales, por lo general en km. En los mapas suele encontrarse una línea graduada o segmentada que complementa o sustituye a la escala numérica. La ventaja de esta escala sobre la numérica es que esta se puede trabajar directamente sobre el mapa, sin realizar ningún cálculo.

La otra ventaja es que, si el mapa se amplía o se reduce, esta sigue siendo útil, pues mantiene las proporciones; no sucede lo mismo con la escala numérica. Utilizando el borde de una hoja de papel, en la cual se coloca un punto sobre el lugar de inicio de la medición y otro sobre el lugar donde finaliza la misma, se puede realizar la medición directamente sobre la escala gráfica.

La *escala gráfica* permite realizar rápidas mediciones de distancia sobre el mapa. Es posible, por ejemplo, tomar la distancia de un punto a otro del mapa con una tirita de papel y pasarla a la escala gráfica y ver cuántas veces “entra”.



ESCALA	Grande	Mediana	Pequeña
Relación	Desde 1/10.000 a 1/50.000	Desde 1/50.000 a 1/500.000	Desde 1/500.000 a 1/500.000.000
TIPO DE MAPA	Ciudades, pueblos, comarcas	Regiones o países no muy extensos	Países grandes, continentes, mapamundis

<sup>7</sup> <http://www.mapoteca.geo.una.ac.cr/index.php/introcarto/51-introescalas.html> - G. Barrantes Castillo Basri, G.; Brown, M.; Annu. Rev. Earth Planet. Sci. 34,193-216 (2006) [http://1.bp.blogspot.com/\\_YwkbvNxlLug/](http://1.bp.blogspot.com/_YwkbvNxlLug/)

### 3.4.2 Los mapas

Los *mapas* son representaciones planas de la esfera terrestre. La *Cartografía* es la ciencia que se ocupa de su confección. Hoy día los mapas siguen siendo un elemento de conocimiento de la realidad, pero el uso de los *satélites espaciales* permite una mayor precisión, siendo su uso cada vez más extendido. Los mapas permiten tener información acerca de los lugares. Es interesante conocer los sitios que tienen la Gendarmería Nacional Argentina sobre pasos fronterizos ([www.gendarmeria.gov.ar](http://www.gendarmeria.gov.ar)) y el Instituto Geográfico Nacional ([www.ign.gov.ar](http://www.ign.gov.ar)). En el enlace de Mapas Escolares se puede acceder a cartografía oficial de Argentina y sus diferentes jurisdicciones políticas además de consultar todas las actividades educativas y de investigación que lleva adelante.

<i>mapas físicos</i>	<i>mapas políticos</i>	<i>planisferios</i>	<i>mapas temáticos</i>
Describen el relieve de un lugar y a partir de la <i>escala cromática o escala de colores</i> . Muestran las alturas de un terreno y las profundidades. El verde significa la forma de relieve cuya altura va de 0 a 200 m que corresponde a la llanura; el amarillo, entre 500 y 700 m, indica a las mesetas y, los marrones, mayores de 700 metros, a las montañas.	Muestran límites territoriales entre países, provincias, municipios, capitales, etc.	Representan toda la superficie terrestre.	Simbolizan un tema determinado, como el clima, las actividades económicas, datos sobre población, etc.

### 3.5 La brújula

La brújula es, después del mapa, el elemento más importante para ser capaz de orientarse en un territorio desconocido. Su funcionamiento se basa en la atracción magnética que ejerce la Tierra sobre los objetos imantados, de forma que la aguja (imantada), siempre indique la dirección del norte magnético.

La precisión de la brújula es mayor en bajas altitudes que en alturas superiores. Existen varios tipos de brújulas, aunque el habitual para las carreras de orientación es el de limbo móvil y base transparente. Estas brújulas constan de dos partes fundamentales:

- Base: es una pieza normalmente rectangular, de plástico transparente, con reglas o escalas en sus bordes, tanto en alguna escala habitual para mapas topográficos (1:50.000), como en otra más común en mapas de orientación (1:15.000). De esta forma no resulta difícil calcular distancias sobre el plano. En la base también puede haber una lupa y una flecha roja ("flecha de dirección"), la cual marca el rumbo a seguir, si manipulamos la brújula con corrección.
- Limbo: Está colocado sobre la base, es una pieza circular giratoria. Está graduado en 360 grados dentro de los cuales están incluidos los cuatro puntos cardinales, también tiene líneas norte-sur, una flecha para utilizar como norte, y por supuesto la aguja imantada que siempre señala al norte (su parte roja).

### 3.6 Las fotografías aéreas

Se toman de aviones o helicópteros y barren franjas del territorio. Luego los especialistas recomponen las imágenes y elaboran mapas con la información que de ellas surgen. Las fotografías proyectadas desde el aire, nos sitúan geográficamente y

con frecuencia, permiten observar elementos muy familiares de un modo más original. Se pueden hacer desde aviones comerciales, aunque una avioneta es mucho más apropiada ya que permite controlar mejor por dónde y a qué altura se está volando. Si se puede elegir entre un avión comercial, se aconseja colocarse al lado contrario del sol, y delante de las alas, frente a una ventana limpia. Las mejores imágenes se obtienen durante el despegue del avión, o bien durante el proceso de aterrizaje. Aunque desde una mayor altura, se pueden realizar toma verdaderamente espectacular sobre espléndidos paisajes rocosos con sus inmensos accidentes geográficos.

Las cámaras especiales, ubicadas instaladas en aviones a través de soportes anti vibraciones, se encuentran equipadas con varias lentes y grandes cargadores de película. Se utilizan en inspecciones de superficies extensas de terreno para cartografía, en el análisis del crecimiento de las ciudades para su posterior urbanización, en el descubrimiento de restos de antiguas civilizaciones y para observar la Tierra y la distribución de la fauna y de la flora. Las cámaras montadas en los satélites también se utilizan para este tipo de fotografía.

La vigilancia y el reconocimiento militar es una aplicación especial de la fotografía aérea. Algunos satélites de reconocimiento, están provistos con potentes teleobjetivos que producen imágenes de alta definición, con los que pueden observarse automóviles e incluso objetos más pequeños.

La fotografía aérea, está muy relacionada con el diseño y el dibujo. Enfocando casi desde la vertical, se puede transmitir información además de componer una imagen de gran interés gráfico. Si se realiza una fotografía aérea desde una avioneta o helicóptero, hay que disparar a 1/500 de segundo o más. Las fotografías aéreas son en realidad fotografías de paisajes, que se pueden tratar como si estuviéramos disparando desde un acantilado.

Los métodos fotográficos modernos desde satélites, que hasta hace poco eran utilizados casi exclusivamente con fines militares, de espionaje y meteorológicos, son empleados, cada vez más, por los geólogos, para descubrir recursos minerales y por las agencias de noticias con el fin de obtener al instante fotografías sobre sucesos que se producen en cualquier parte del mundo.

## **2.7 Las imágenes satelitales**

Son tomadas desde satélites artificiales que orbitan alrededor de la Tierra más allá de 700 km de altura. Los colores de estas imágenes deben ser interpretados por analistas que podrán extraer valiosa información. La imagen es una fotografía tomada por un satélite artificial, que muestra la geografía de un territorio específico, ya sea una ciudad, un país o un cuerpo celeste, o también algún espectro determinado de ondas electromagnéticas, lo que se usa en la meteorología para determinar los fenómenos de tiempo significativos.

Las imágenes satelitales son muy recientes, surgieron aproximadamente durante la segunda mitad del siglo XX. Se le tomaron fotografías a la Tierra, la Luna, al espacio, etc. Todas éstas la NASA las ha publicado al mundo entero, y ya entrado el siglo XXI fue aun más fácil su propagación por la fácil utilización del *software* como bases de datos especialmente diseñadas para este efecto.

El Sputnik 1 fue el primer satélite artificial enviado al espacio lanzado por los rusos el 4 de octubre de 1957. Fue el primer intento no fallido puesto en órbita alrededor de la Tierra. No sólo trajo consigo consecuencias para la astronomía, sino que también desató una competencia entre la URSS Y EEUU conocida como la carrera espacial. Sin embargo el Sputnik no tomaba fotografías del espacio; la información la emitía por ondas de radio a la Tierra.

La primera imagen satelital fue tomada por Estados Unidos el 18/8/1960 por el satélite espía Discoverer 14. La foto fue tomada a la base aérea de Mys Schmitda al este de Rusia. En la actualidad las imágenes satelitales son extraídas por sensores más complejos como LANDSAT, GOES, GIS, entre otros. Estas fotografías tienen distintas características entre ellas, varía en los colores, resolución, algunos utilizan la elevación mediante un radar específico, etc. Las imágenes satelitales tienen variados usos; se aplican para la agricultura, geología, ecología, educación, guerra, etc.

La calidad de la fotografía tomada depende del instrumento utilizado y altitud de donde fue extraída, esto es especialmente para las fotografías de cuerpos celestes. Las imágenes satelitales muchas veces las complementan con fotografías aéreas cuya resolución es más alta, pero se encarece por cada metro cuadrado que aparezca en la imagen.

Las imágenes satelitales presentan algunas desventajas en su aplicación; para fotografías muy extensas (que casi todas tienen estas características) el procesamiento de la imagen resulta muy largo y, por lo tanto toma mucho tiempo en que se lleve a cabo. Otra desventaja es la dependencia que tiene la foto frente a la calidad del satélite usado y las condiciones meteorológicas que haya en el minuto de tomar la fotografía pueden afectar considerablemente al trabajo final.

Hoy en día podemos observar un ejemplo notable de lo que es una imagen satelital a través de los servicios de Google Maps, en donde podemos explorar todo el globo terrestre según las coordenadas geográficas; las fotografías del terreno que podemos observar en estos servicios, son tomadas por satélites de manera separada y luego unidas usando tecnología especializada - mediante sistemas de información geográfica GIS, los datos son empalmados y asociados a coordenadas, lo que como resultado da una integración perfecta de fotografías y planos de calles en los lugares donde está habilitado el sistema...

Las imágenes satelitarias se conocen desde hace varias décadas no son pocas las personas que aún se siguen preguntando por su utilidad. En realidad, las ventajas son multisectoriales y abarcan desde las aplicaciones vinculadas del campo de la estrategia militar, de la Geografía, Ordenación del territorio, Catastro, Comunicaciones, sin dejar de lado a las conexas tales como la Geología, Arqueología y prospecciones varias... Se las utilizan porque permiten obtener información fidedigna sobre un aspecto del espacio a estudiar. Además proporcionan la visión de conjunto según las escalas en que se trabaja. La escala de trabajo se define según el objetivo a lograr.

Según avanzan las tecnologías las imágenes de satélite tienen una mejor resolución espacial resoluciones. Un ejemplo es la imagen, llamada "Canica Azul", (Blue Marble), en honor a la famosa fotografía homónima tomada en 1972 por la misión Apolo 17. La NASA tiene la costumbre de tomar esta fotografía todos los años. Desde la primera toma realizada el 7/12/1972 por la tripulación del Apolo 17, a 45.000 km de la superficie, el ritual se cumplió ininterrumpidamente.





► América del Sur



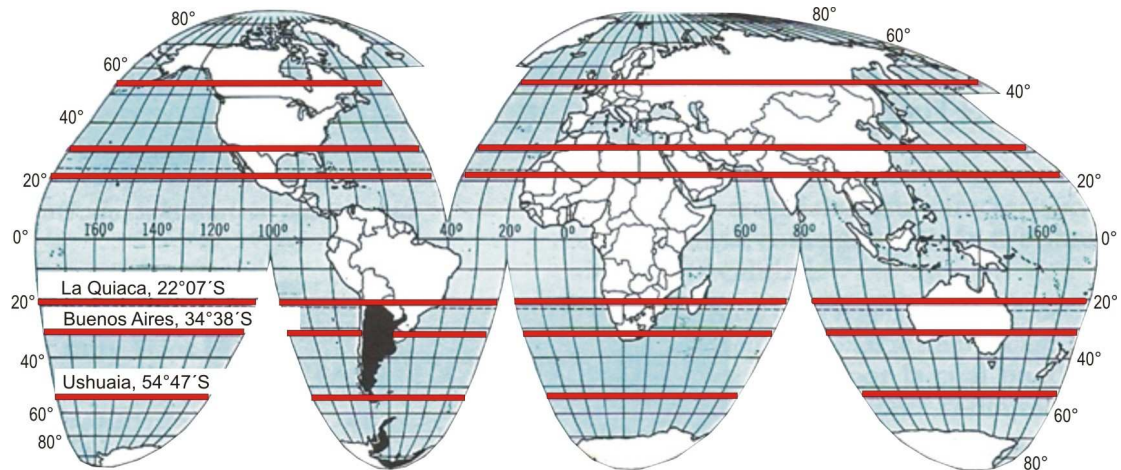
<http://www.mapadaamerica.com/attachments/Image/mapa-de-america-del-sur.jpg>

► Planisferio

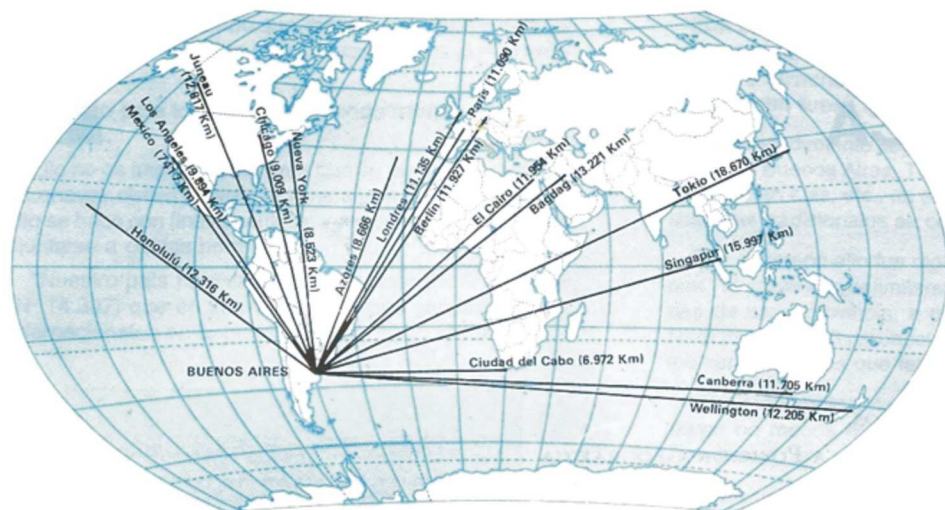


### 3.9 Localización<sup>8</sup> de la Argentina en el mundo

► **La situación:** La República Argentina se halla situada: en el hemisferio occidental y en el hemisferio sur. En este hemisferio ocupa el extremo sur del continente americano, posición que comparte con la República de Chile.



Distancias aéreas desde Buenos Aires



Fuente: Rossi, Floreal

La figura “Distancias aéreas desde Buenos Aires” muestra los trayectos aéreos que separan a Buenos Aires de otras ciudades importantes del mundo, confirmando su posición marginal.

<sup>8</sup> El término “localización” designa, en primer lugar, la posición de un objeto sobre la superficie de la tierra con la ayuda de un sistema de referencia explícito, que es frecuentemente el de las coordenadas geográficas. La noción de localización relativa o situación geográfica es más rica en cuanto define la posición de un **lugar** con respecto a la de otros lugares de naturaleza semejante, y en las redes. La evaluación de una localización relativa moviliza a un conjunto de medidas de **distancia** y **accesibilidad** en los lugares elegidos como referencia. La localización relativa es una noción dinámica. Ésta debe definirse permanentemente teniendo en cuenta, a la vez, las evoluciones, los otros lugares considerados como referencia, y las accesibilidades, que son siempre medidas en una relación espacio-tiempo particular. Tomado parcialmente de <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article191>.

### 3.10 Constitución del territorio nacional

El país está constituido de la siguiente manera:

- Porción continental sudamericana: incluida la porción oriental de la isla Grande de Tierra del Fuego, isla de los Estados e islas Malvinas.
- Islas oceánicas: Georgias y Sandwich del Sur.
- Antártica Argentina: Triángulo esférico cuyo vértice es el polo sur, la base el paralelo de 60° latitud sur y los lados, los meridianos de 25° y 74° de longitud oeste. Incluye: islas Orcadas del Sur y Shetland del Sur, archipiélagos de Palmer y Biscoe e islas Belgrano, Alejandro I, Berkner, etc.

Esto determina que el país abarque, en consecuencia, tierras en dos continentes: *América y Antártida*.

Respecto al continente americano, comparte con Chile el extremo sur del mismo.

- **Beneficios del desarrollo en latitud y longitud**: La Argentina es un país con un desarrollo considerable en *latitud*, lo que le ha permitido:
  - Existencia de tipos de climas muy diferentes entre sí: cálidos al norte, templados en el centro y fríos en el sur. La mayor superficie ubicada en el clima templado.
  - Posición favorable dentro del continente al limitar con cinco países.
  - Amplio frente sobre el Atlántico que determinó el carácter de su comercio internacional, eminentemente marítimo.
  - Ocupa una posición marginal con respecto a los grandes mercados del mundo, tal como acontece con Chile, Australia y Nueva Zelandia. Esta posición marginal en parte afecta, al transporte que es relativamente caro. El transporte marítimo y aéreo es Terminal y no de tránsito, como lo es en Europa.

Respecto del desarrollo *longitudinal*, el país debería tener dos horas diferentes al este y al oeste, pero para evitar las dificultades que representarían horas diferentes, se ha adoptado el empleo de un único huso horario, que es el tercer huso horario occidental, en lugar del cuarto.

- **La extensión del territorio argentino**

Áreas	Km <sup>2</sup>
1. Continente Americano: Ciudad de Buenos Aires y 23 Provincias	2.791.810
2. Continente Antártico: comprende la Antártida Argentina y las Islas del Atlántico Sur: Orcadas , Georgias y Sandwich del Sur. Todo esto forma parte de una sola provincia, que es Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur	969.464
TOTAL	3.761.274

Por su extensión ocupa el cuarto lugar en América, después de Canadá, Estados Unidos y Brasil, y el séptimo en el mundo, si agregamos Rusia, China y Australia. La porción sudamericana del país, (2.791.810 km<sup>2</sup>) representa el 1.87% de la superficie total de las tierras emergidas, el 6.63% de la superficie de América y resulta 5 veces más extensa que Francia, 9 veces más que Italia y 7 veces más que Japón.

### 3.10.1 Límites y los puntos extremos

Norte: con las Repúblicas de Bolivia y del Paraguay. Sur: con la República de Chile y el Océano Atlántico. Este: con la República Federativa del Brasil, República Oriental del Uruguay y el Océano Atlántico. Oeste: con la República de Chile.

#### Puntos extremos:

<b>Norte</b>	<b>Sur</b>	<b>Este</b>	<b>Oeste</b>
Confluencia de los ríos Grande de San Juan y Mojinete, Provincia de Jujuy.  Latitud 21° 46 S, Longitud 66° 13 O Carta topográfica 2166-I y III Mina Pirquitas	Cabo San Pío, situado en la isla Grande de Tierra del Fuego, Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e islas del Atlántico Sur.  Latitud 55° 03 S, Longitud 66° 31 O- Carta topográfica 5566- I y III Tolhuin	Punto situado al NE de la localidad de Bernardo de Irigoyen, en la provincia de Misiones  Latitud 26° 15 S Longitud 53° 38° Carta topográfica 2754 – II Bernardo de Irigoyen	Punto ubicado en el Parque Nacional Los Glaciares, provincia de Santa Cruz.  Latitud 50° 01S Longitud 73° 34 O Carta topográfica 5172-I y 5175- II El Calafate

### 3.10.2 Longitud de fronteras

La República Argentina tiene un perímetro de fronteras, que solamente en la porción continental americana, se extiende a lo largo de aproximadamente 15.000 km. De este total, 9376 km, corresponden a los límites con 5 países y 5177 al litoral fluvial del río de la Plata y el Mar Argentino. Si a esto le sumamos la parte correspondiente a la Antártida Argentina e islas oceánicas la longitud de fronteras se eleva a un poco más de 25.000 km.

<b>Total fronteras</b>	<b>Parte continental americana</b> (incluye perímetro americano y litoral fluvial)	<b>Perímetro Antártida Argentina e Islas Australes</b>
Total: 25.788 km	Total : 14.553 km	Total: 11.235 km

<b>Total parte continental americana</b>	<b>Perímetro americano</b>	<b>Litoral fluvial</b>
Total: 14.553 km Fuente: IMG, 2009	Total: 9.376 km - con Uruguay: 495 km - con Brasil: 1.132 km - con Paraguay 1.699 km - con Bolivia 742 km - con Chile 5.308 km	Total: 5.177 km - Río de la Plata: 392 km - Litoral Atlántico 4.725 km

### 3.10.5 Forma y dimensiones

Argentina posee una forma sensiblemente triangular cuya base se halla en el norte, disminuyendo su ancho tanto:

- Hacia el sur

Latitud sur	Referencia (aproximada)	Ancho en km
27° 31'	Andalgalá, Villa Ángela, Resistencia, Corrientes.	1.423
30°	Colangüil, Patquía, Salinas Grandes, Esquina.	1.214
40°	Sur de la provincia de Neuquén, centro de la de Río Negro, sur de la de Buenos Aires.	797
50°	Cordón Mariano Moreno, puerto Santa Cruz.	399
51°	Ríos Vizcachas, puerto Coig.	212

- De oeste a este

Longitud oeste	Referencia	Ancho en km
68°	Desde el cerro Branqui, en el norte, hasta el cabo San Pío, en el sur. Atraviesa las provincias de Salta, Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, La Pampa, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.	3.630
64°	Salta, Santiago del Estero, Córdoba, La Pampa, Río Negro y Chubut.	2.350
60°	Formosa, Chaco, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires	1.650

### 3.11 Las Islas Malvinas

Las Islas Malvinas constituyen un archipiélago de casi 12.000 km<sup>2</sup>, situado a 300 millas marinas de la costa argentina, un poco al norte de la latitud de la boca del Estrecho de Magallanes. Consta de dos islas principales- Soledad, al Oriente y Gran Malvinas, al Occidente- separadas por el estrecho de San Carlos.

El conjunto comprende quince islas de más de 20 km<sup>2</sup> cada una, y alcanza un centenar si se cuentan las menores, y llega alrededor de doscientas si se incluyen los islotes. El archipiélago mide de Este a Oeste 259 km y de Norte a Sur 161 km. Si se tratara de una superficie rectangular, sólo un poco más de la cuarta parte sería tierra y el resto, agua.

#### Archipiélago

La palabra proviene del griego *archos*: jefe y *pelagos*: mar. Se referir al mar Egeo que está salpicado de numerosas islas que no son más que las cimas de montañas no emergidas de las aguas. Con el tiempo la palabra pasó a significar un grupo o cadena de islas en lugar del mar en el que se encontraban. Actualmente la palabra significa una cadena de islas. Ejemplos: Islas Aleutianas en Alaska, los caos de Florida y las islas que compone la nación de Japón, Islas Malvinas en Argentina (e/t), San Pedro y San Pablo en Brasil, Islas Galápagos en Ecuador, Hawai en Estados Unidos, San Blas en Panamá... El mayor archipiélago de mundo es la cadena de islas de Indonesia que se extiende 5.600 km e incluye más de 13.000 islas.

Este conjunto de islas bien agrupadas tienen forma irregular con profundas entradas y desprendimientos en todas direcciones. El punto con profundas entradas y desprendimientos en todas direcciones. El punto más próximo a nuestra costa es el

cabo de San Juan de Salvamento, en la isla de los Estados, que dista 346 km del cabo Belgrano, en la costa suroccidental de Gran Malvina.

La Argentina reclama la soberanía sobre las Islas Malvinas basándose en:

- *La contigüidad geográfica*: las islas Malvinas se encuentran frente a la Patagonia a escasa distancia de ésta.
- *La contigüidad geológica*: el archipiélago está ubicado dentro de la plataforma continental argentina.
- *La herencia territorial*: España administró las islas durante 43 años. A partir de 1810 pasaron a depender del ex Virreinato del Río de la Plata. Así fue reconocido por España y por todos los países con los cuales las Provincias Unidas del Río de la Plata mantenían relaciones. Esto se basa en el principio *Uti possidetis juris* ("poseerás lo que poseías") por el que la nueva nación heredó de España las posesiones que estaban en jurisdicción del Virreinato del Río de la Plata.
- La ocupación efectiva: nuestro actual país se encontraba en posesión pacífica de las Islas Malvinas desde 1811 y no era disputada por ninguna nación del mundo. Desde el Río de la Plata llegaban a las islas pobladores y aportes culturales. A la vez, sus gobernadores eran designados por las autoridades de Buenos Aires. El 10 de junio de 1829, Luis Vernet fue nombrado comandante político y militar de las Islas Malvinas. En 1833 se produjo la usurpación de las Islas Malvinas por parte de Reino Unido y se expulsó a Vernet y sus habitantes.
- En 1982, la Argentina intentó la recuperación de las Islas Malvinas, pero sufrió una triste derrota. Luego, se iniciaron acciones diplomáticas, particularmente para resolver conflictos por los permisos de explotación de los recursos pesqueros y el petróleo en una parte coincidente de las zonas económicas exclusivas de la República Argentina y del Reino Unido de la Gran Bretaña.



### 3.12 La porción antártica

La porción antártica abarca casi 965.597 km<sup>2</sup>. Esta porción reivindicada por la Argentina incluye la superficie de las islas Orcadas del Sur, localizadas en el sector antártico. No se incluyen la superficie de las islas Sandwich del Sur y Georgias del Sur ya que estas, junto con las Islas Malvinas, constituyen las "Islas del Atlántico Sur". Recuerden que la provincia de Tierra del Fuego, Islas del Atlántico Sur y Antártida Argentina fue creada en 1990.

La Argentina se halla entre los países que reclama un sector del *continente blanco*, por el decreto n° 2.191 de 1957, reivindicada el sector comprendido entre los meridianos de 251 y 74° de longitud Oeste y el paralelo de 60° de latitud Sur. La demarcación del área se realizó tomando como criterio la doctrina del canadiense Pascual Poirier, conocida como la "teoría de los sectores".

Según esta doctrina de 1907, los países interesados en este continente prolongarían hasta el Polo Sur (latitud 90°) los meridianos extremos de su territorio. La Argentina fijó los límites Este y Oeste sobre la base de la prolongación más oriental de las islas Sandwich del Sur (25° Oeste) y del meridiano del cerro Bertrand en el Parque Nacional Los Glaciares (provincia de Santa Cruz), extremo occidental del país (74° Oeste). El sector está poblado por científicos y misiones de las Fuerzas Armadas.

La postura reivindicativa de nuestro país frente al resto de los Estados se basa en argumentos como la contigüidad geográfica, la continuidad geológica, la herencia territorial recibida de España, la ocupación efectiva y la labor científica, de



salvamento y rescate, así como la acción administrativa entre otros. Sólo un 15% del total del continente antártico está exento de reclamos territoriales; corresponde al sector comprendido entre los 90° y 150° de longitud Oeste.

### 3.13 La política nacional antártica

La presencia Argentina en la Antártida fue una empresa precursora pues constituye la instalación humana permanente más antigua del continente. La Dirección Nacional del Antártico es el ente responsable de las acciones políticas y científicas en este continente. De ella depende el Instituto Antártico Argentino que fue creado en 1951. Ambas instituciones integran, con su plantel científico, técnico y administrativo, un amplio espectro de programas nacionales e internacionales para un mejor conocimiento del "continente blanco". Así, junto a otras tareas, dan cumplimiento a los objetivos, las políticas y las prioridades de la Política Nacional Antártica. Además, se dedican a una permanente actualización de esa política para afianzar la eficiencia del accionar argentino.

#### Hallazgo del fósil de ballena más antiguo del mundo: "Arqueoceto Antártico"

Científicos del Instituto Antártico Argentino (dependiente de la Dirección Nacional del Antártico) hallaron los restos de un "arqueoceto" (ballena muy primitiva) de unos 49 millones de años de antigüedad, en la isla Marambio, cerca del mar de Weddell, al Noreste de la Península Antártica. El hallazgo, realizado en la campaña del verano de 2011 y es de suma importancia ya que representa el registro más primitivo del grupo que dio origen a las ballenas modernas y los delfines. Fue realizado por los paleontólogos argentinos C. Tambussi y Dr. M. Reguero (CONICET) y los suecos Th. Mörs y J. Hagström ambos del Swedish Museum of Natural History, Estocolmo, Suecia. El trabajo se realizó desde un campamento y se exploraron diferentes sectores de la formación La Meseta, particularmente en dos unidades que están datadas en 49 y 34 millones de años (M. a.) respectivamente.  
<http://www.dna.gov.ar/DIVULGAC/ARQUEO.HTM>



Un ejemplo es la representación permanente en el *Scientific Committee on Antarctic Research* (SCAR) de los países que son partes consultivas del Tratado Antártico – República Argentina, Australia, Chile, Francia, Noruega, Nueva Zelandia, Reino Unido, Bélgica, EE.UU., Japón, Sudáfrica, Federación Rusa, Polonia, Alemania, Brasil, India, Uruguay, Italia, Suecia, España, Perú, República Popular China, Finlandia y Corea del Sur.

La Antártida es el área donde convergen las inquietudes geopolíticas de las grandes potencias. Esta historia se inicia en el año 1959, en Washington, cuando se firmó el Tratado Antártico. Éste constituyó una estrategia para poner fin a las presuntas apropiaciones territoriales de los países interesados en desarrollar actividades económicas en el futuro. El acuerdo estableció un *statu quo* político que aceptó la existencia de posturas, reservas, reivindicaciones y las “congeló”. Además prohibió que nuevos reclamos por 30 años. En 1991, cuando el Tratado Antártico llegó a su fin, se decidió, prorrogarlo hasta el 2049. De allí surgió el *Protocolo de Madrid*, que estableció la paralización de toda acción relacionada con los recursos naturales y el desarrollo de toda actividad económica por 50 años.



El primer rompehielos de la Armada Argentina, el General San Martín, fue reemplazado en 1979 por el Almirante Irizar (foto). Este buque realiza labores de relevo: traslada a los que participan de las campañas antárticas. Es considerado un laboratorio porque su personal lleva a cabo estudios de las corrientes marinas, la salinidad del agua, el tipo de fondos, etc. En el invierno de 2002 fue el encargado de la Operación Cruz del Sur para reaprovisionar y rescatar de los hielos al buque multipropósito Magdalena Oldendorff. A pesar de las fuertes tormentas, la escasa luz diurna, las temperaturas extremas y las condiciones glaciológicas severas que debieron enfrentar, el Magdalena Oldendorff fue aprovisionado de combustible, víveres y medicamentos y conducido a un fondeadero seguro.

### 3.14 La porción oceánica

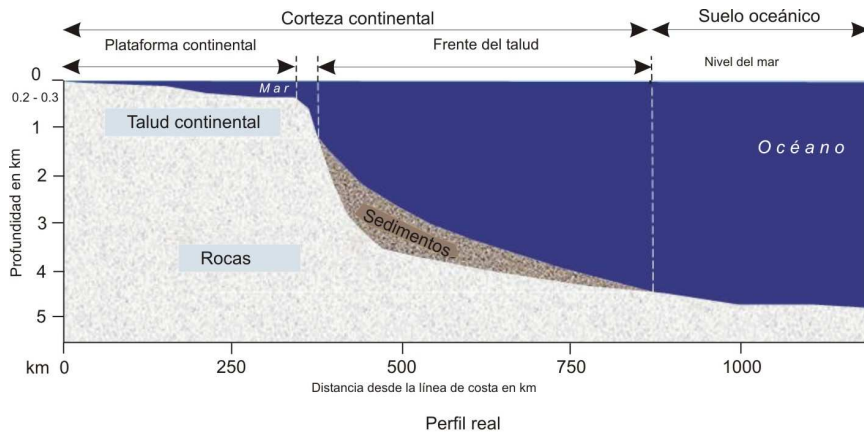
La porción oceánica está integrada por tierras emergidas, masa oceánica y fondos marinos. Las tierras emergidas de la porción oceánica son las islas. Tienen, en conjunto, una superficie de aproximadamente 3.867 km<sup>2</sup>. Se trata de las islas Georgias del Sur y Sándwich del Sur, además de otras de reducida extensión. Son islas continentales porque son afloramientos continentales sumergidos. En las masas oceánicas Argentina extiende su soberanía plana sobre las 12 millas marinas que se miden hacia fuera de la línea de base recta. Así queda conformado el mar territorial. La soberanía en este último caso está supeditada a la existencia y el reconocimiento que debe hacer el país costero del “derecho de paso inocente” de buques de otros Estados. El régimen jurídico del mar territorial se aplica a las aguas, el lecho y el subsuelo y también al espacio aéreo.

En 1982 se acordó en la Convención de las Naciones Unidas el *Derecho del Mar III*. Aquí se establecieron categorías jurídicas para precisar la soberanía en las aguas litorales de los estados marinos. Fue en esa ocasión que surgió el de zona económica exclusiva (ZEE) o mar patrimonial. Sobre esta zona, de un alcance total de 200 millas marinas medidas desde la línea de base recta, se admite derecho de soberanía económica que contempla la explotación, exploración, conservación y administración

de los recursos naturales. En la ZEE se incluyen el mar territorial (desde la línea de base recta hasta los milla 12) y la zona contigua (desde la milla 12 a la milla 24). Los fondos marinos son la prolongación natural de las tierras emergidas e integran los márgenes continentales cubiertos por el mar. El margen continental forma parte del continente aunque esté cubierto por el mar; está constituido por tres elementos geomorfológicos: la plataforma, el talud y la elevación o emersión continental.

- Plataforma. Es la zona que se extiende desde las líneas de mareas más bajas hasta los 200 m por debajo del nivel del mar. Al cambiar abruptamente de pendiente, se transforma en talud.
- Talud. Es la parte del margen continental que se extiende desde el cantil de la plataforma hasta los fondos marinos, aproximadamente hasta los -3000 m. No existe coincidencia acerca de la magnitud del declive del talud. En cambio todos coinciden en que se trata de que es una discontinuidad geográfica.
- Elevación o emersión continental. Es la zona de faldeo que sigue, con escasa pendiente, al talud. Es el borde del continente o de la corteza continental cubierta por las aguas. A continuación se encuentran las planicies abisales que no integran los continentes.

El mar Argentino es la porción del Atlántico Sur localizada sobre la plataforma continental argentina. Tiene una extensión aproximada de 1.000.000 km<sup>2</sup> y debería comprender el



espacio marítimo sobre el que nuestro país ejerce soberanía plena de acuerdo con su legislación, los tratados y los acuerdos internacionales y las reivindicaciones efectuadas. Pero algunos acuerdos de carácter internacional restringen el ejercicio de la soberanía sobre toda la extensión de la plataforma submarina; en tal sentido, deben tenerse en cuenta los decretos 14.708 de 1946 y la Ley 17.094 de 1966.

La ley 17.094 establece que la soberanía argentina deberá extenderse hasta las 200 millas marinas contadas desde la línea de base recta, es decir, considerando las masas oceánicas, y mantiene la libertad de navegación y sobrevuelo. Su espíritu no coincidiría con la definición de la Convención de las Naciones Unidas sobre Derechos del Mar III, que también establece para la ZEE la misma extensión de millas náuticas o marinas. La diferencia radica en que para la ZEE la soberanía adjudicada rige sobre los recursos, pero no sobre el espacio, donde además de las libertades de navegación y sobrevuelo se tienen en cuenta las del tendido de cables submarinos y tuberías, entre otros usos.

La línea de base resta es convencional; está determinada con apoyo en puntos de la costa a partir de los cuales se miden los espacios marítimos; un ejemplo es la línea que une los cabos que definen el golfo de San Jorge. También se considera como tal la línea que señala el límite exterior del río de la Plata. Las aguas situadas hacia el interior de la línea de base son las “aguas interiores” de la Argentina, sobre las que ya se hizo mención. En ellas la soberanía se ejerce plenamente.

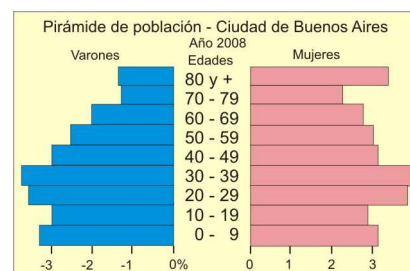
### 3.15 La capital del estado Argentino

Son capitales de Estados aquellas ciudades elegidas fundamentalmente para la residencia de las máximas autoridades administrativas. Por las funciones que se desenvuelven en ellas, suelen convertirse en focos de intenso dinamismo económico. En virtud de sus múltiples funciones las capitales sostienen un evidente control y una coordinación sobre el conjunto del Estado. Asimismo, a través de ellas se mantienen las relaciones con respecto de los Estados del mundo.

El tema de su elección no es sencillo y puede ocasionar profundos debates. De hecho la capital de los argentinos, la ciudad de Buenos Aires, es discutida y se ha tratado de trasladar sus funciones a otras ciudades en más de una oportunidad. En septiembre de 1880, se dictó – por disposición de las provincias, con excepción de la de Buenos Aires – la ley por la cual se federalizó la ciudad de Buenos Aires. Pasó a ser la capital de la República Argentina.

La población pasó de cientos<sup>9</sup> en 1580 a 44.800 en el final del Virreinato. A pesar de las guerras internas, la población se había casi duplicado para 1855, ascendiendo a 90.076. Los datos desde ese momento hasta 1887 muestran la incidencia de la primera ola de inmigrantes provenientes de Europa. El Censo Municipal de 1887 determinó que la población de la ciudad era de 433.375 y, para 1914, había aumentado a 1.575.814, época en la que vivían en la Ciudad más extranjeros que argentinos nativos. Al iniciarse la segunda mitad de la década de 1960 la inmigración extranjera y las migraciones procedentes del interior del país dieron un fuerte impulso al crecimiento demográfico. La ciudad llegó entonces a los tres millones de habitantes, cifra que prácticamente se mantiene hasta la actualidad.

Los límites de la capital – establecidos en 1887- comprenden una superficie aproximada de 200 km<sup>2</sup>. La ciudad fue especializándose en la prestación de servicios – actividad terciaria que hoy predomina- y creció más allá de sus límites (la avenida General Paz). Así se conforma una gran mancha urbana. Muchos de los habitantes de los partidos bonaerenses se desplazan hacia esta ciudad diariamente para trabajar. Estos flujos se llaman “movimientos pendulares” o “desplazamientos cotidianos” de la población.



Desde la década de 1930 la Ciudad de Buenos Aires forma parte de una metrópoli que ha desbordado sobre los partidos vecinos de la provincia de Buenos Aires. En la actualidad, el Área Metropolitana de Buenos Aires constituyen uno de los aglomerados más importante del mundo por su tamaño poblacional, su extensión (más de 3.000 km<sup>2</sup>) y su dinamismo social, cultural y económico. Las actividades de tipo terciarias

<sup>9</sup> Según el cuadro insertado en el Anuario Estadístico de 1997, página 6, eran 300 los habitantes en tiempos de la II Fundación.

(políticas, comerciales y servicios especiales, como los administrativos, los bancario y los financieros; además de lo que se prestan en las casas de cambio, el mercado de valores y la bolsa de acciones) son las más distintivas.

La reforma constitucional de 1994 estableció en el artículo 129 la autonomía de la ciudad de Buenos Aires y la elección de su jefe de gobierno por la ciudadanía. Con anterioridad, la ciudad capital tenía el carácter de municipio y la máxima autoridad era designada por el presidente de la Nación. La autonomía de gobierno podría suponer la pérdida de su condición de “territorio federalizado”; sin embargo, en el mismo artículo ya citado se estipula que “una ley garantizará los intereses del Estado Nacional” y en el artículo 75 (inciso 30) se reitera que: “El Congreso ejercerá en la ciudad de Buenos Aires, mientras sea capital de la Nación...”, es decir, se reconoce que las condiciones de ciudad capital del país permanecerá hasta tanto se disponga su traslado a otro sitio. El nuevo carácter autónomo de la ciudad y su vigencia como centro político ha requerido modificaciones en las funciones de gobierno.

En el mes de julio de 1996 comenzó la redacción del Estatuto Organizativo de la Ciudad de Buenos Aires, en cumplimiento del artículo 129 de la Constitución Nacional. Esta labor fue llevada a cabo por la Asamblea de Estatuyentes, integrada por 60 legisladores de distintos partidos políticos, elegidos por el pueblo de la ciudad en los comicios de junio de 1996. En el mismo acto cívico se eligió por primera vez y en forma directa al jefe de gobierno. En esa oportunidad fue electo el candidato de la Unión Cívica Radical, Fernando de la Rúa, por un período de cuatro años.

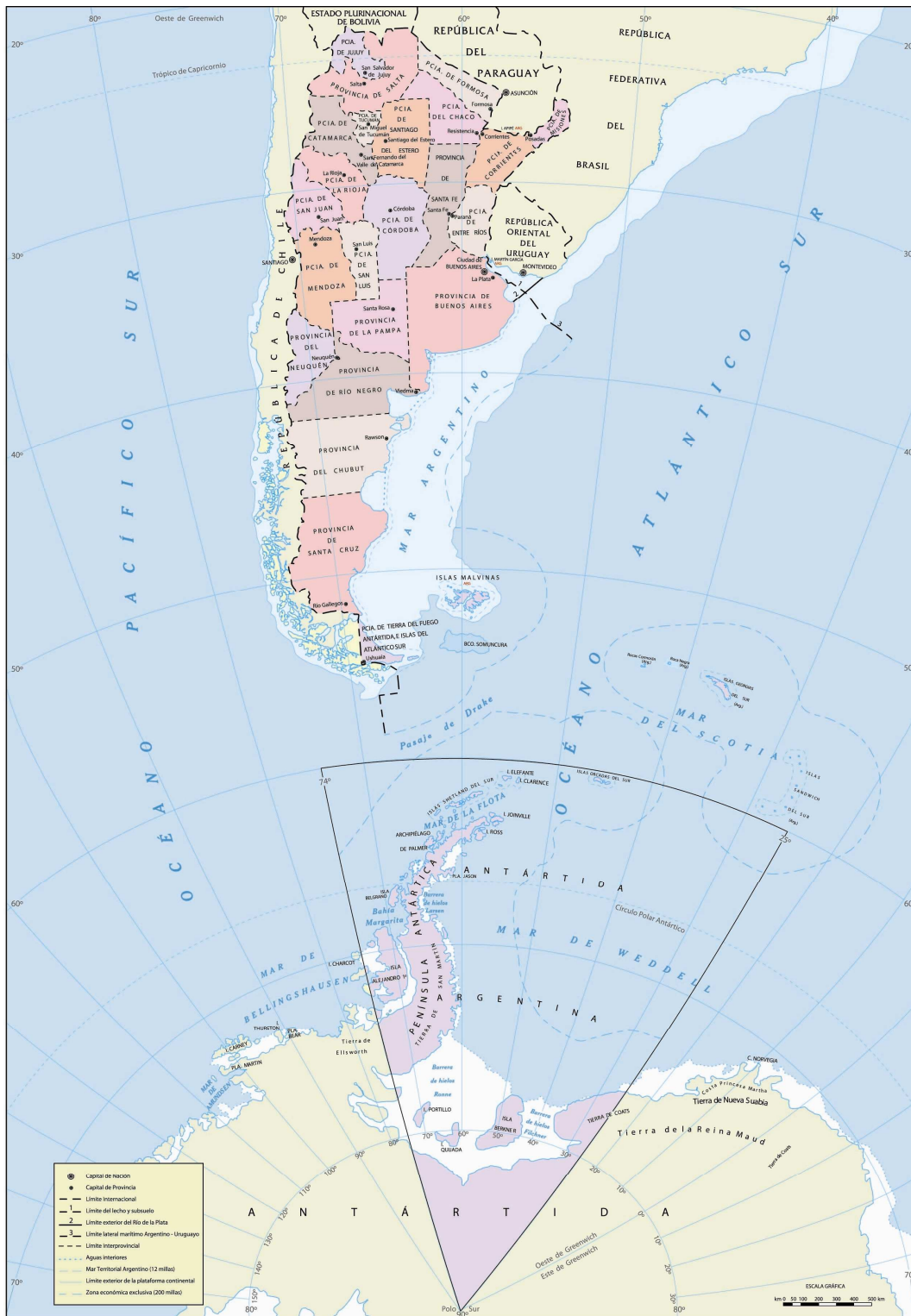
El texto definitivo de la primera “constitución” de la Ciudad de Buenos Aires quedó sancionado el 10 de octubre de 1996. Está compuesto de un Preámbulo, 140 artículos permanentes y 24 disposiciones transitorias. Desde el punto de vista geográfico, se define la jurisdicción de la ciudad en el capítulo segundo del título preliminar: “Los límites territoriales de la **Ciudad de Buenos Aires** son los que históricamente y por derecho le corresponden conforme a las leyes y decretos nacionales vigentes a la fecha”. Este párrafo hace referencia a los 200 km<sup>2</sup> que constituyen el territorio de la ciudad y sus límites históricos, establecidos en 1887, que comprenden la avenida General Paz, el Riachuelo y el Río de la Plata.



Buenos Aires de noche. NASA\_ISS006-E-24987.jpg

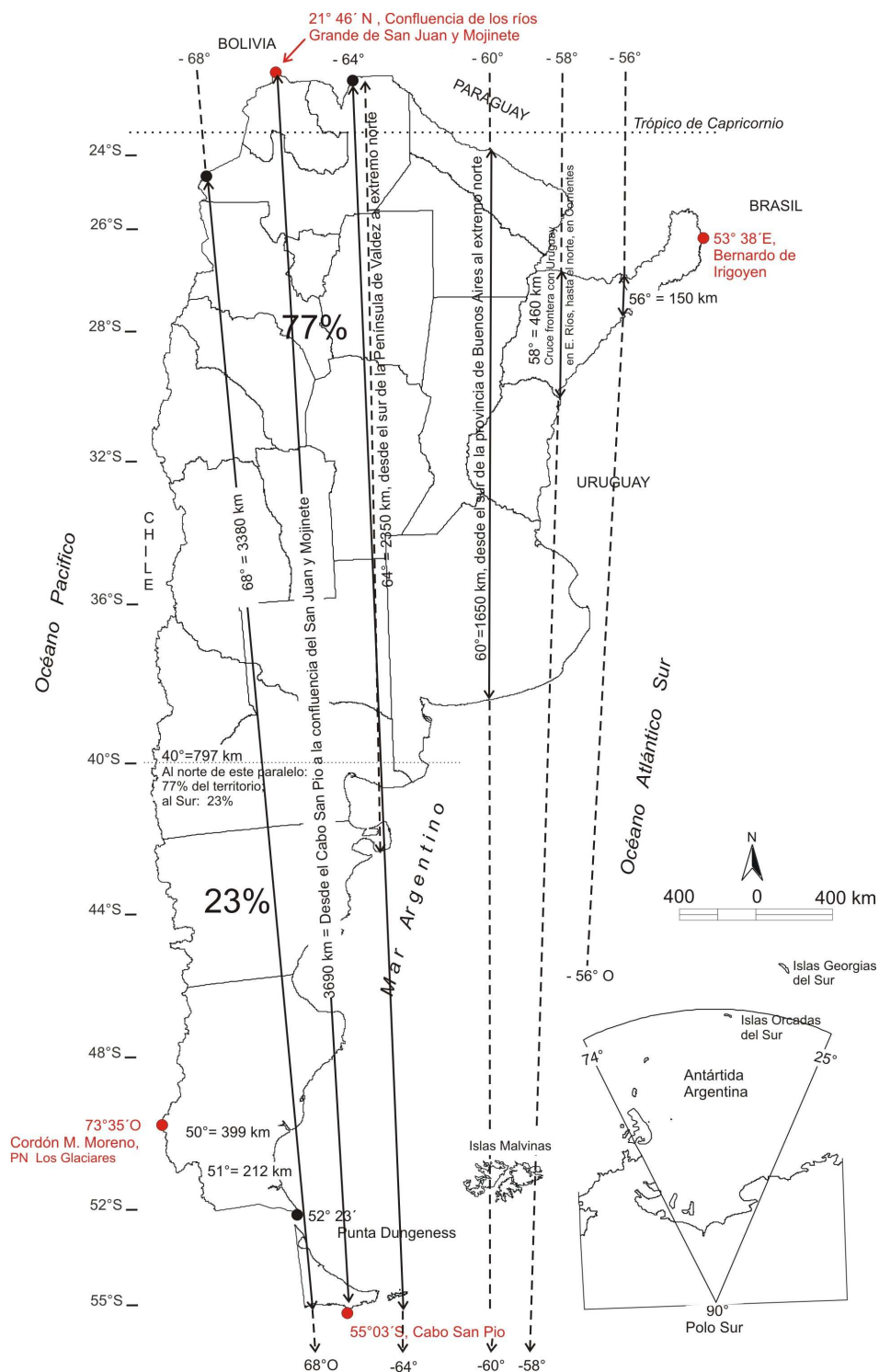
La **Ciudad de Buenos Aires** o *Ciudad Autónoma de Buenos Aires* — también llamada **Capital Federal** por ser sede del gobierno federal (en tanto sede del gobierno federal, el territorio se denomina legalmente Capital de la República, Capital de la Nación, Capital Federal y Capital) es la capital de la República Argentina. Situada en la región centro-este del país sobre la ribera oeste del río de la Plata al borde de la llanura pampeana.

## Mapa oficial de la República Argentina



Fuente: IGN

## La República Argentina



Se observa el desarrollo en latitud del país y las distancias entre sus puntos extremos, el estrechamiento progresivo de norte a sur, las fronteras con cinco países sudamericanos y la posición marginal del trópico de Capricornio. El extremo sur del país corresponde al cabo d Hornos: 55° 58 latitud sur y el oeste al extremo meridional del cordón Mariano Moreno, en el Parque Nacional Los Glaciares, Santa Cruz: 73° 35 longitud Oeste. Fuente: Rossi, Floreal, modificado por Dra. Fritschy, 2012.

102 -

La habitan 2.890.151 personas según el censo de 2010 y 12.806.151 la de su aglomerado el Gran Buenos Aires. Es la mayor área urbana del país, la segunda de Sudamérica y del Hemisferio Sur y una de las veinte ciudades 20 más grandes del mundo. Integra, junto a San Pablo y Ciudad de México, las tres ciudades latinoamericanas de categoría alfa, según el estudio GaWC<sup>6</sup> y ha sido clasificada como la ciudad global más importante y competitiva de Latinoamérica.

La ciudad de Buenos Aires se encuentra entre las ciudades con mayor calidad de vida de América Latina y su renta *per cápita* se ubica entre las tres más altas de la región. Es la ciudad más visitada de América del Sur.

El tejido urbano se asemeja a un abanico que limita al sur, oeste y norte con la provincia de Buenos Aires y al este con el río. Oficialmente la ciudad se encuentra dividida en 48 barrios que derivan, los más antiguos, de las *parroquias* establecidas en el siglo XIX. La metrópolis es una ciudad autónoma que constituye uno de los 24 Distritos en los que se divide el país. Tiene sus propios poderes ejecutivo, legislativo y judicial además de su propia policía.



Panorámica de los edificios de Buenos Aires.



Vista nocturna de Puerto Madero.



Vista panorámica del centro de la Ciudad de Buenos Aires.

\*



## Módulo - Orientación y brújula

### El uso de la brújula

Puntos cardinales y direcciones. Partes, tipos y usos de la brújula.  
<http://www.labrujulaverde.com/2005/05/la-brujula-que-es-y-como-funciona>

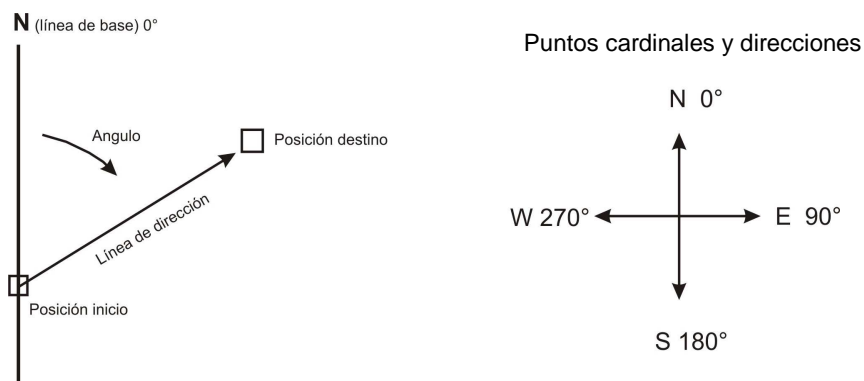
POR ROLO BENASSI

Retomando la frase “**Para orientarnos tenemos que encontrar la dirección del oriente** y del resto de los puntos cardinales. N, S y W (oeste)” avanzaremos en algunos conceptos comenzando por las direcciones.

**Direcciones:** A las direcciones las definiremos como líneas rectas desde un punto de inicio de un itinerario (posición) hasta un punto de destino (otra posición). Estas líneas rectas podemos trazarlas en una carta, podemos observarlas en el terreno a través de referencias o podemos observarlas en la brújula. Es decir pueden ser reales o imaginarias.

A estas direcciones las mediremos como ángulos y como a los ángulos tenemos que medirlos desde una línea de inicio 0 o línea de base se ha establecido el N (norte) como línea de base a partir de la cual comenzaremos a medir en el sentido de las agujas del reloj.

Grafico 1.



El sistema de medición más utilizado es el sexagesimal que divide la circunferencias en 360°. Es decir que tendríamos la posibilidad de medir 360 direcciones.

Gráfico 2



Entonces a partir de ahora podemos expresar las direcciones como ángulos con respecto al N (norte). Ej: 10°, 50°, 195°, 240°, 320°, etc.

Pero es importante aclarar que existen 3 nortes, 3 líneas de base desde las cuales podremos medir las direcciones.



- *norte geográfico o verdadero*: es el que se utilizan los meridianos locales como líneas de base. Estos meridianos convergen en el polo Norte geográfico.
- *norte magnético*: se utiliza el polo Norte magnético como línea de base para medir direcciones en el terreno con la brújula que se alinea automáticamente con el mismo.
- *norte de coordenadas, de cuadrícula o cartográfico*: es el que se utilizan las líneas verticales de la red de coordenadas planas impresas en las cartas topográficas como líneas de base.

Entonces cuando utilizamos cartas topográficas y brújulas como herramientas de orientación, estaremos midiendo direcciones sobre dos sistemas distintos que utilizan distintos nortes como línea de base.

Cuando midamos una línea de dirección en la carta topográfica, estaremos utilizando como línea de base el Norte de coordenadas, de cuadrícula o cartográfico. Ese ángulo se denominará ANGULO DE DIRECCION o AZIMUT PLANO.

Cuando midamos una dirección en el terreno con la brújula, sobre una referencia, estaremos utilizando como línea de base en Norte magnético y el ángulo que midamos se denominará RUMBO.

### **Repasando conceptos:**

**Angulo de dirección o azimut plano.** Ángulo formado por una línea de dirección utilizando como línea de base el Norte de coordenadas, de cuadrícula o cartográfico, medido sobre la carta.

**Rumbo.** Ángulo formado por una línea de dirección utilizando como línea de base el Norte magnético, medido con la brújula.

**Azimut.** Ángulo formado por una línea de dirección utilizando como línea de base los meridianos que convergen en el Norte geográfico.

Al haber 3 nortes, si medimos la dirección entre dos posiciones tenemos que prestar atención cual norte estamos utilizando como línea de base, es decir si medimos una dirección en la carta estaremos utilizando el Norte de coordenadas, de cuadrícula o cartográfico y si esa misma dirección la medimos en el terreno con la brújula estaremos utilizando como línea de base el Norte magnético. Si bien es la misma dirección, habrá una diferencia que se denomina DESVIACION MAGNETICA.

Llevado a la práctica este concepto: si medimos una dirección sobre la carta obteniendo un ANGULO DE DIRECCION o AZIMUT PLANO e inmediatamente queremos utilizarlo con la brújula en el terreno para empezar a caminar, tenemos que corregir la DESVIACIÓN MAGNETICA. Es decir tenemos que transformar un ANGULO DE DIRECCION o AZIMUT PLANO en un RUMBO.

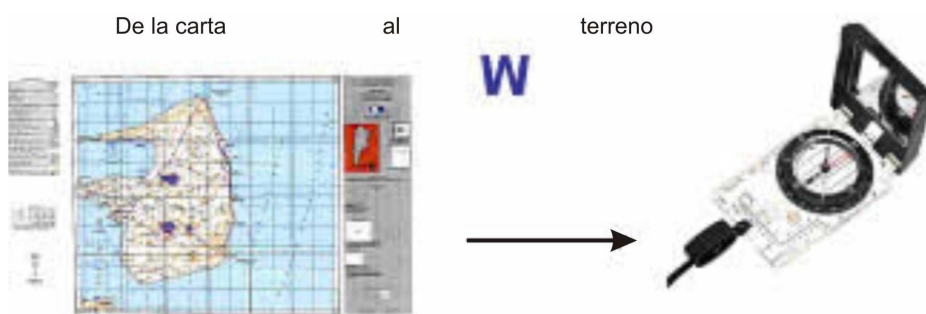
### **¿Cómo corregir la desviación magnética?**

Primero hay que conocer el valor de la desviación (en grados) y segundo hay que conocer si la desviación es E u W. Una vez conocidos estos dos datos tenemos que seguir la siguiente regla:

- **Si la desviación magnética es W.** Para transformar el ángulo de dirección o azimut plano en un rumbo. El valor de la desviación se **SUMA**

Ejemplo:

- Ángulo de dirección  $145^{\circ}$  (dirección medida sobre la carta).
- Valor de la desviación  $2^{\circ}$  W
- Para pasar a Rumbo, utilizar la brújula y comenzar a caminar en esa dirección :  $145^{\circ} + 2^{\circ} = \text{rumbo } 147^{\circ}$



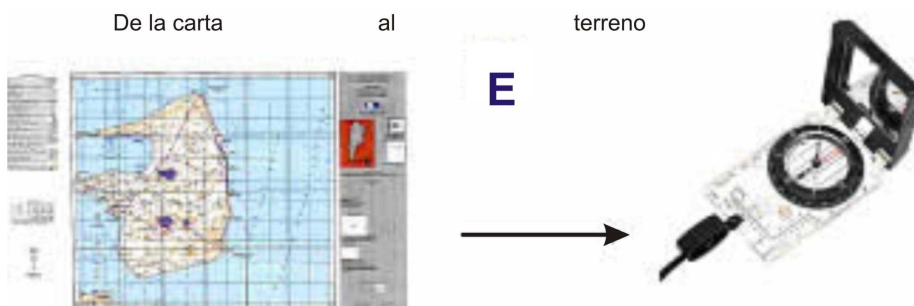
Cuando el valor de la desviación es **W** se **SUMA**

- **Si la desviación magnética es E.**

Para transformar el ángulo de dirección o azimut plano en un rumbo. El valor de la desviación se **RESTA**.

Ejemplo:

- Ángulo de dirección  $145^{\circ}$  (dirección medida sobre la carta).
- Valor de la desviación  $2^{\circ}$  E
- Para pasar a Rumbo, utilizar la brújula y comenzar a caminar en esa dirección:  $145^{\circ} - 2^{\circ} = \text{rumbo } 143^{\circ}$



Cuando el valor de la desviación es **E** se **RESTA**

## RUMBO – CONTRARRUMBO

Cuando trazamos un itinerario desde la posición de inicio hasta el destino elegido medimos la dirección a través de un ángulo.

Estas direcciones medidas como ángulos tienen un ángulo complementario con una diferencia de  $180^\circ$  que se denomina POSTERIOR.

Es decir que cuando llegamos a destino y queremos volver a nuestra posición de inicio, la nueva dirección será el ángulo posterior y la diferencia siempre será  $180^\circ$ .

Cuando utilizamos la brújula la dirección de "ida" será el RUMBO y la dirección de "vuelta" será el CONTRARRUMBO.

La regla para determinar los ángulos posteriores y contra rumbos es la siguiente:

- Cuando el ángulo es de  $0^\circ$  hasta  $180^\circ$  le sumo  $180^\circ$   
Ej: "ida"  $40^\circ + 180 =$  "vuelta"  $220^\circ$
- Cuando el ángulo es de  $180^\circ$  hasta  $360^\circ$  Le resto  $180^\circ$   
Ej: "ida"  $290^\circ - 180 =$  "vuelta"  $110^\circ$

### Las brújulas

Luego de explicar los conceptos orientación, puntos cardinales y direcciones hablemos ahora del instrumento para medir direcciones en el terreno: la brújula

#### Entonces ¿qué es una brújula?

La **brújula** es un instrumento que sirve de orientación y que tiene su fundamento en la propiedad de las agujas magnetizadas. Por medio de una aguja imantada que señala el Norte magnético, que es diferente para cada zona del planeta y distinto del Norte Geográfico. Utiliza como medio de funcionamiento al magnetismo terrestre. La aguja imantada indica la dirección del campo magnético terrestre apuntando hacia los polos norte y sur. Es inútil en las zonas polares Norte y Sur debido a la convergencia de las líneas de fuerza del campo magnético terrestre.

Fue inventada en China, aproximadamente en el siglo IX con el fin de determinar las direcciones en mar abierto. Inicialmente consistía en una aguja imantada flotando en una vasija llena de agua. Más adelante fue mejorada para reducir su tamaño e incrementar su practicidad, cambiándose la vasija de agua por un eje rotatorio y añadiéndose una "rosa de los vientos" que sirve de guía para calcular direcciones.

Actualmente las brújulas han recibido pequeñas mejoras que, si bien no cambian su sistema de funcionamiento, hacen más sencillas las mediciones a realizar. Entre estas



mejoras se encuentran sistemas de iluminación para toma de datos en entornos oscuros y sistemas ópticos para mediciones en las que las referencias son objetos situados en la lejanía.

A mediados del siglo XX la brújula magnética comenzó a ser sustituida -principalmente en aeronaves- por la brújula giroscópica y que actualmente los giróscopos de tales brújulas están calibrados por haces de láser. En la actualidad la brújula está siendo reemplazada por sistemas de navegación más avanzados y completos (GPS) que brindan más información y precisión. Sin embargo, aún es muy popular en actividades que requieren alta movilidad o que impiden, debido a su naturaleza, el acceso a energía eléctrica, de la cual dependen los demás sistemas.

**Recordar:** una brújula es un instrumento simple que permite la medición de ángulos en el terreno con respecto al norte magnético (rumbos), los cuales utilizaremos como direcciones.

### ¿Para qué sirve?

Se pueden utilizar solas o en combinación con las cartas topográficas. En el caso de utilizarla sin la carta topográfica sirven para:

- Para medir los rumbos (ángulos con respecto al norte magnético) en la que se encuentran referencias que podemos observar en el terreno.
- Para indicar la dirección de un rumbo dado.
- Para marchar en una dirección constante.
- Para medir distancias en el terreno (mediante un cálculo trigonométrico)

### ¿Cuántos tipos hay?

Hay varios tipos de brújulas pero hablaremos de los más utilizados en trekking, exploraciones terrestres, expediciones o senderismo: Las brújulas cartográficas y las brújulas lensáticas.



### **Brújulas CARTOGRAFICAS y LENSATICAS**

Independientemente de la brújula que utilicemos lo importante es la anatomía o partes de cada modelo, su utilización correcta y con cuál nos sentimos más cómodos. Es fundamental identificar las siguientes partes en las brújulas:

EN LAS CARTOGRAFICAS:



1. Base de plástico.
2. Limbo, anillo giratorio graduado o dial.
3. Aguja magnética.
4. Flecha orientadora y sus líneas auxiliares.

5. Punto de lectura o línea de índice.
6. Flecha de dirección de viaje.



#### EN LAS LENSATICAS:

1. Base que contiene la aguja y el limbo flotante.
2. Flecha indicadora del norte magnético.
3. Cubierta o tapa que contiene la mira delantera con alambre vertical.
4. Mira trasera con lente.
5. Punto de lectura, línea de índice.
6. Línea girable.
7. Cápsula transparente externa giratoria, anillo de rotación externo.

### ¿Cómo se utilizan las brújulas en las funciones básicas?

**Para medir el rumbo** (ángulo con respecto al norte magnético) en la que se encuentra alguna referencia:



#### CON BRUJULA CARTOGRAFICA:

1. Apuntar hacia la referencia con la flecha de dirección (ref N° 6).
2. Girar el limbo, anillo giratorio graduado o dial (ref N° 2 ) hasta que la marca N del mismo, flecha orientadora, (ref N° 4) coincida con la aguja magnética (roja, ref N° 3).
3. Leer el rumbo en el punto de lectura o línea de índice (ref N° 5)



#### CON BRUJULA LENSATICA:

1. Apuntar hacia la referencia con mira delantera que tiene el alambre vertical (ref N° 3).
2. Esperar que el limbo flotante gire y se alinee con el N magnético.
3. Leer el rumbo en el punto de lectura o línea de índice (ref N° 5) con el lente de la mira trasera inclinada hacia delante 45° (ref N° 4).

### Para indicar la dirección de un rumbo dado.



#### CON BRUJULA CARTOGRAFICA:

1. Girar el limbo, anillo giratorio graduado o dial (ref N° 2) hasta que el rumbo elegido coincida con el punto de lectura o línea de índice (ref N° 4).
2. Con la brújula en la mano girar con todo el cuerpo sobre nuestro mismo eje hasta que la marca N del limbo, flecha orientadora, (ref N° 4) coincida con la aguja magnética (Roja, ref N° 3).
3. Levantar la vista, observar el terreno y buscar referencias sobre la dirección que indica la brújula a través de la flecha de dirección de viaje.

4. Mientras no cambiemos de rumbo, la marca N del limbo, flecha orientadora, (ref N° 4) tiene que coincidir con la aguja magnética roja, (ref N° 3).



#### CON BRUJULA LENSATICA:

1. Con la brújula en la mano girar con todo el cuerpo sobre nuestro mismo eje hasta que el rumbo elegido coincida con el punto de lectura o la línea de índice (ref N° 5), con el lente de la mira trasera inclinada hacia delante 45° (ref N° 4).
2. Girar la cápsula transparente con el anillo de rotación externo hasta que la línea girable (ref N° 6) coincida con la flecha indicadora del norte magnético.
3. Levantar la vista, observar el terreno y buscar referencias sobre la dirección que indica la brújula a través de la mira delantera.
4. Mientras no cambiemos de rumbo la flecha indicadora del norte magnético tiene que coincidir con la línea girable (ref N° 6)

Por último: una vez que dominemos las técnicas de obtener ángulos de direcciones y rumbos, y dominemos la utilización de la brújula para encontrar direcciones, viene el momento de movernos en el terreno: La navegación. Debemos trasladarnos desde un lugar a otro siguiendo la dirección que nos indica la brújula, pero ¿qué pasa si no podemos marchar en línea recta, si hay obstáculos, si no hay referencias en el terreno o si no hay visibilidad?

#### Pasar de la brújula a la carta

Cuando se mide en el terreno con la brújula se obtiene el rumbo (en referencia al norte magnético), en cambio en la carta se utiliza el acimut (en referencia con el norte geográfico o verdadero). Para convertir un rumbo a un acimut es necesario primero conocer la declinación magnética. De esta forma si la declinación magnética es al Este, entonces el acimut va a ser el rumbo más la declinación magnética ( $Az = Rm + Dm$ ); en cambio, si la declinación magnética es al Oeste entonces el acimut es igual al rumbo menos la declinación magnética ( $Az = Rm - Dm$ ). Para facilitar las ecuaciones y que se utilice una sola, se usa la ecuación donde el acimut es el rumbo más la declinación magnética teniendo en cuenta la convención de signos donde Este es positivo y Oeste es negativo.

Ejemplo: para encontrar el acimut en un punto donde el rumbo es de 60° y la declinación magnética es de 5° Oeste (-5°), se utiliza la fórmula:  $Az = Rm + Dm = 60° + (-5°) = 55°$

Joan Lozoya | Last updated Jul, 16 2013

<http://suite101.net/article/para-que-sirve-una-brujula-y-como-funciona-a72509>

#### Partes de una brújula

La brújula se divide en seis partes. Conviene conocerlas bien para su correcto uso

- La base. Es el cuerpo de la brújula y acostumbra a estar compuesta por una base de plástico resistente en la que se leen de una a tres escalas de

medición. En ese cuerpo están ancladas todas las demás piezas.

- El anillo giratorio graduado. Tiene una serie de divisiones hasta completar un círculo de 360°. Suelen tener una división mínima de 2°. Cuando menor sea la división más correcta será la medición y menos errores se producirán.
- La aguja magnética. Se encuentra dentro del cilindro. Es la parte más importante de la brújula.
- La flecha orientadora. También se halla en el interior del cilindro por debajo de la aguja magnética.
- Punto de lectura. Se encuentra en la parte superior del cilindro encima de la numeración de las divisiones. Es un punto de color blanco, por lo general y ahí es donde se efectúan las lecturas con la brújula.
- Flecha de dirección de viaje. Se trata de una línea que atraviesa la mayor parte de la base para terminar con una flecha. A sus lados se aprecian líneas auxiliares aunque son distintas a las que acompañan a la flecha orientadora.

### **Cómo se utiliza la brújula en un mapa**

En primer lugar debe colocarse la brújula sobre el mapa procurando que el lateral de su placa base descansa a lo largo del rumbo que se pretende seguir. A continuación se hace girar la cápsula (el limbo graduado) hasta que la "N" coincida con exactitud con el norte magnético indicado en el mapa. A partir de ahí, la flecha de dirección indica en el aro del limbo el rumbo a seguir. Ya en el terreno, y sin dejar de mantener el limbo en la dirección que se ha obtenido sobre el mapa, se gira toda la brújula (no el limbo) hasta lograr la coincidencia de la flecha del Norte con la aguja imantada. Ya sólo queda seguir el rumbo hasta el punto de destino elegido y, una vez allí, repetir el mismo proceso hasta llegar al destino final.

### **Cómo se utiliza la brújula cuando no hay mapa**

Lo primero que debe hacer es buscar una superficie plana donde colocar la brújula para permitir que la aguja se mueva con libertad y encuentre el norte. Una vez se haya detenido se procederá a girar lentamente el limbo graduado hasta que el norte (del limbo) se sitúe sobre la punta imantada de la aguja. Tanto la aguja como el limbo están orientados hacia el norte. El ángulo del limbo, sea el que sea, quedará alineado con la dirección norte-sur de la brújula, lo que servirá para orientarnos en nuestro rumbo. Hay que tener en cuenta que el primer paso habrá sido ubicarse en la dirección de viaje para, posteriormente, seguir los pasos que se han indicado con la brújula.

### **Orientarse sin brújula ni mapa**

Cuando se carece de brújula y de mapa aún existen posibilidades de orientarse, tanto de día como de noche. De noche, mediante las estrellas. De día, hará falta un reloj. Se debe apuntar la aguja pequeña hacia el sol. La bisectriz entre la aguja pequeña y la cifra de las 12 del reloj indicará la dirección sur en el hemisferio norte. Ocurrirá lo contrario en el hemisferio sur.

1. Elegir una ruta, colocar un canto de la brújula o una línea de dirección uniendo los puntos de la misma una recta de rumbo. Desde donde estamos hasta donde queremos ir, o desde donde estamos en qué grados de dirección queremos ir.

2. Sin mover la base de la brújula, giramos el limbo hasta hacer coincidir las líneas norte sur del limbo con las del mapa (ponerlas paralelas), eso si, siempre con la flecha norte del limbo apuntando hacia el norte del mapa.
3. Separamos la brújula del mapa, la tomamos en la mano, la mantenemos horizontal y nos giramos hasta que el norte del limbo coincida con el norte de la aguja imantada. Manteniendo esta orientación, la regla de dirección de la base, es la que nos marca el rumbo a seguir.

Ver esquemas en <http://www.ieslasllamas.com/orientacion/brujula.htm> y realice el ejercicio indicado.

### **Sitios sugeridos:**

<http://www.aprenderesgratis.com/utilizar-brujula.htm>

<https://www.youtube.com/watch?v=qMrIIAZCN5c>

Como hacer una brújula casera [https://www.youtube.com/watch?v=\\_Y0t8nThYLk](https://www.youtube.com/watch?v=_Y0t8nThYLk)

<http://www.compassdude.com/latitude-longitude.shtml>

<http://www.claseshistoria.com/bilingue/1eso/exercices/coordenadas-esp.htm>

La Tierra en el espacio: movimiento y traslación: (tomado de

<http://www.slideshare.net/albanydia79/sistema-de-localizacin-geografica-y-las-tierras-americanas>)

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-ic/14002984/helvia/aula/archivos/repositorio/1250/1387/tierra_mov.swf)

[ic/14002984/helvia/aula/archivos/repositorio/1250/1387/tierra\\_mov.swf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-ic/14002984/helvia/aula/archivos/repositorio/1250/1387/tierra_mov.swf)

Localización y husos horarios: actividades interactivas:

<http://www.ciese.org/ciberaprendiz/latylong/index.htm>

Quiz interactivo Coordenadas Geográficas:

<http://www.claseshistoria.com/bilingüe/1eso/exercices/coordenadas-esp.htm>

Google Earth 5:

<http://eart.google.es/>

Video clip sobre cómo usar el programa: <http://www.tu.tv/videos/como-usar-google-earth>

Para ver la Tierra desde el espacio dando la latitud y longitud o seleccionando una ciudad:

<http://www.fourmilab.ch/earthview/vlatlon.html>

Calcular la distancia de un punto a otro en la Tierra dando la latitud y longitud respectiva:

<http://www.jan.ucc.nau.edu/~cvm/latlongdist.html>

Convertidor de husos horarios:

[http://www.paraviajes.com/Frames/fr\\_horario\\_main.htm](http://www.paraviajes.com/Frames/fr_horario_main.htm)

\*





## Actividades de recapitulación - La Tierra y la Argentina entre coordenadas.

Elaboradas por la Dra. Mirta S. Giacobbe

### Actividad 1

1. La localización, a través del tiempo, siempre fue el principal tema de la Geografía.

1.1 Observe un planisferio y escriba dónde se localizan las siguientes ciudades:

<i>Ciudades</i>	<i>Latitud</i>	<i>Longitud</i>
Brasilia		
Lima		
Nueva York		
México		
La Habana		
Caracas		
Tokio		
Atenas		
Belén		
El Cairo		
Madrid		
Dublín		

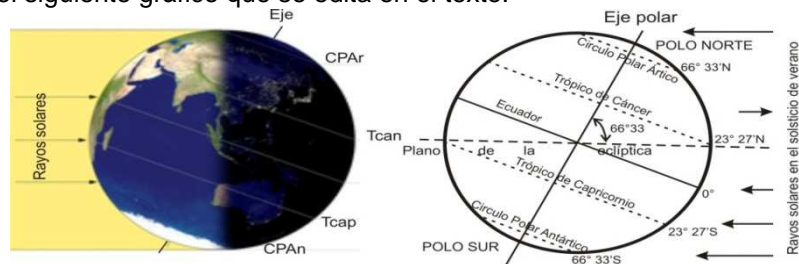
1.2 Ubique en el gráfico la posición relativa de la ciudad X, escribiendo los puntos cardinales.



1.3 Busque en el planisferio y mencione dos ciudades ubicadas a la misma latitud y dos ciudades de la misma longitud. Explique similitudes y diferencias entre cada par.

### Actividad 2

2. Observe el siguiente gráfico que se edita en el texto:



Y describa las consecuencias de la inclinación del eje terrestre.

### Actividad 3

3 Geográficamente se llama **huso horario** a cada una de las 24 áreas en que se divide la Tierra. La hora de un lugar varía de acuerdo con esa ubicación.

- 3.1 Si en Brasilia son las 12 hs ¿qué hora es en Zambia (África)? Explique por qué se manifiesta esa diferencia.
- 3.2 Si en Washington (EE.UU.) son las 15 hs ¿qué hora es en Lisboa? Explique por qué se manifiesta esa diferencia.
- 3.3 Si en Tokio son las 11 hs ¿qué hora es en Nueva York (EE.UU.)? Explique por qué se manifiesta esa diferencia.

### Actividad 4

4. Actualmente, algunos medios de transporte, llevan un GPS. Puede indicar:

- 4.1 ¿cuál es su utilidad? -
- 4.2 ¿cómo funciona?

### Actividad 5

5. La superficie terrestre se representa mediante distintas herramientas.

- 5.1 ¿A qué se llama escala?
- 5.2 Si le solicitan que represente un continente y una ciudad ¿qué escalas utiliza en cada caso? Escriba la forma de representación.

### Actividad 6

6. Observe la Carta Topográfica de San Carlos de Bariloche a escala 1/100.000 y explique:

- 6.1 ¿qué se representa a esa escala? -
- 6.2 ¿para qué se usa la misma?
- 6.3 ¿qué diferencias existen con un mapa de la República Argentina?



### Actividad 7

7. Escriba un cuento acerca de un lugar de la localidad que habita. Incluya:

- 7.1 la localización del mismo.
- 7.2 un gráfico representativo, ubicando los puntos cardinales y todos los elementos más destacados.

\*