



CARTOGRAFÍA APLICADA

GEOL. SUSANA CHALABE

LIC. EN CS. GEOL. PATRICIA ZONCA

5TO. AÑO

2DO. CUATRIMESTRE

LICENCIATURA EN CIENCIAS GEOLÓGICAS

NOTA: Teniendo en cuenta que en la actualidad esta disciplina ha cobrado relevancia debido al avance de las nuevas tecnologías y se ha transformado en un medio de comunicación y representación de la realidad y del territorio excediendo al campo técnico y profesional específico, se ha solicitado que la asignatura [Cartografía Aplicada](#) sea materia optativa para las diferentes carreras.



LEER ALGUNAS CONSIGNAS:

- ✓ Para realizar este curso, **no es necesario** tener conocimientos previos de SIG o de CARTOGRAFIA.
- ✓ Aprender a utilizar un software SIG **no es suficiente** para obtener un buen resultado, que puede ser "lindo" o "muy bueno visualmente".
- ✓ El SIG **es una herramienta muy útil** para el análisis espacial y la toma de decisiones, el uso incorrecto puede resultar en conclusiones inexactas o incluso perjudiciales.
- ✓ Es importante que **comprenda** la teoría y los conceptos subyacentes.
- ✓ Finalmente, es **esencial** trabajar en colaboración con expertos en cada campo que interviene, esto asegurará que las decisiones basadas en análisis GIS sean sólidas y fundamentadas.





CARTOGRAFÍA APLICADA

CARTOGRAFÍA ANALÓGICA

Se considera **cartografía analógica o análoga**, a los mapas obtenidos por **procedimientos gráficos** cuyos documentos finales son los **mapas impresos**.

Las Ciencias Geodésicas y Geográficas se ocupan – entre otros temas- de la representación de la superficie terrestre en documentos impresos y/o digitales como así también de la determinación de la posición de puntos sobre la superficie terrestre mediante coordenadas (latitud, longitud, altura).

Estas ciencias producen información de gran valor, describen el territorio hasta en una hoja de papel que puede transportarse, doblarse, guardarse y, si se quiere, esconder... los mapas, lejos de ser herramientas neutrales, han servido en la antigüedad como instrumentos de poder en la construcción del mundo tal como lo conocemos.

Los imperios y estados poderosos utilizaban los mapas para legitimar sus conquistas, reclamar territorios y para establecer fronteras que beneficiaban sus intereses. Un ejemplo claro es el mapa de **T-O, utilizado en la Edad Media**, que mostraba Jerusalén en el centro del mundo, reflejando la visión cristiana y eurocéntrica de la época.



CARTOGRAFÍA APLICADA

CARTOGRAFÍA ANALÓGICA

Isidoro de Sevilla (años 560–636), abandonó la idea de la esfericidad de la Tierra y pasó a una representación plana en la que aparecían localizados determinados elementos comunes a todos los planos como son: El océano, El Mar Rojo, la ciudad de Jerusalén y El Paraíso.

La estructura de estos mapas estaba basada en la descripción de cómo Dios creó el Mundo recogida en el Génesis.



RECURSOS:

[Historia de la cartografía, el mundo Medieval de Bizancio al Renacimiento](#)

<https://historiadelosmapas.net/coleccionismo-y-decoracion/guardianes-pasado-cartografos-mas-influyentes-historia-mapas-antiguos/>



UN RECORRIDO POR LOS MAPAS

El comienzo de la cartografía está ligado con el origen de la humanidad y nace de la necesidad del hombre de representar el territorio que habita.

En el listado siguiente, se mencionan distintos mapas ligados a la historia:

- ✓ [Mezherich map \(11000-12000 aC\)](#)
- ✓ [Los mapas y la primer vuelta al mundo](#) (Muy recomendable)
- ✓ [Catal Huyuk \(6,000 aC\) Museo de las Civilizaciones. Anatolia, Ankara.](#)
- ✓ [Mapa de Nippur \(1 500 aC\)](#)
- ✓ [Mapa del mundo de Babilonia \(500 aC\)](#)
- ✓ [La Galería de los Mapas en el museo Vaticano](#)
- ✓ [Los viajes de Cristóbal Colón](#)
- ✓ [Mapa de la provincia de Jujuy](#)

Puede continuar enriqueciendo esta lista... de ser así, envíe el link del mapa al grupo de WhatsApp de la cátedra.



MAPAS PORTULANOS

Los mapas portulanos son una de las representaciones cartográficas más avanzadas de la Edad Media y el Renacimiento, fueron creados entre los siglos XIII y XVI como herramientas esenciales para los navegantes europeos en un período de expansión marítima y exploración global.

Son conocidos por su precisión y detalle en la representación de costas y puertos y de ahí su nombre (de la palabra "portus", puerto en latín), no intentaban representar la totalidad del mundo conocido, sino que se centraban en áreas específicas de interés comercial o estratégico, como el Mediterráneo, el Atlántico o el Mar Negro. Las costas se dibujaban con notable exactitud, aunque el interior de los territorios a menudo se dejaba vacío.

Los portulanos reflejan un cambio en la percepción europea del mundo, pasando de las representaciones religiosas y simbólicas de los mapas medievales a una visión más práctica y técnica de la geografía. También evidencian la importancia del intercambio de conocimientos entre culturas, ya que muchos de estos mapas incorporaron información de fuentes árabes y otros marinos mediterráneos y en la actualidad, los portulanos son considerados tesoros históricos.



CARTOGRAFÍA APLICADA

MAPAS PORTULANOS:

- ✓ Describen el litoral o costas, especialmente las costas del Mediterráneo y del Atlántico Norte con gran precisión.
- ✓ Se encuentran orientados hacia el norte magnético, lo que indica el conocimiento y manejo de la brújula.
- ✓ Presentan un sistema de “rosa de los vientos”.
- ✓ Son el resultado logrado de la experiencia de muchos años de navegación por el Mediterráneo y de los escasos instrumentos con los que contaban los marinos de entonces.
- ✓ La carta portulano más antigua que se conoce es la llamada Carta de Pisa.

EJEMPLOS DE MAPAS PORTULANOS

[Atlas portulano](#)

[Las primeras cartas portulanas](#)

Puede continuar enriqueciendo esta lista... de ser así, envíe el link del mapa al grupo de WhatsApp de la cátedra.



CARTOGRAFÍA APLICADA

CONCEPTOS IMPRESCINDIBLES

LATITUD Y LONGITUD

CARTOGRAFÍA APLICADA



ESFERA



PARTIMOS DE UNA CONSIGNA:

IDENTIFICAR LA POSICIÓN DEL SITIO INDICADO

Podríamos mencionar que el sitio indicado se encuentra en el Hemisferio Sur, aparentemente en la República Argentina, cerca de Chile, etc... sin embargo, se requiere **precisión**.



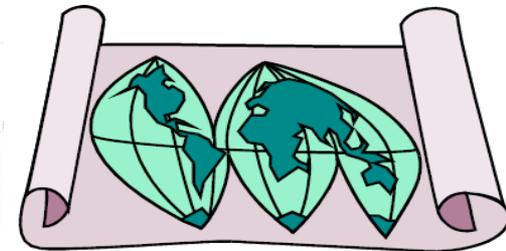
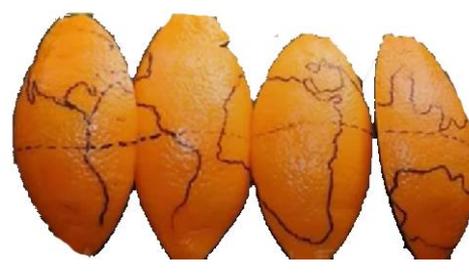
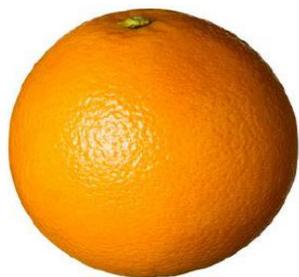
CARTOGRAFÍA APLICADA



SE DEBE TENER EN CUENTA QUE, PARA CUMPLIR CON LA CONSIGNA, SE REQUIERE LOCALIZAR EL OBJETO UBICADO **SOBRE UNA SUPERFICIE CURVA** (LA TIERRA) Y REPRESENTARLO **EN UN PLANO**.



De un posicionamiento **esférico** en la superficie de la Tierra de **tres dimensiones**, se establece **la relación** con un sistema de posicionamiento **plano** de **dos dimensiones**



DE UNA ESFERA



A UN PLANO



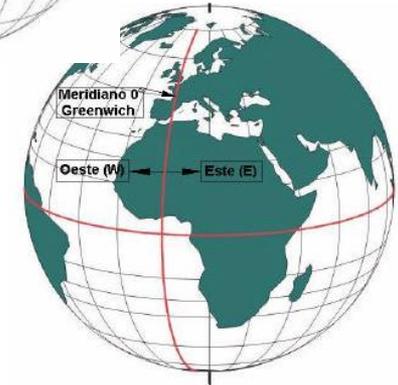
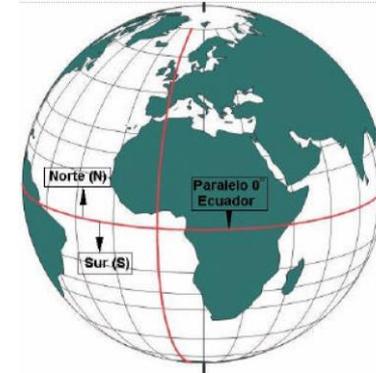
CARTOGRAFÍA APLICADA

AMPLIAMOS CONCEPTOS...

1. Desde antes de la **Edad Media** es común que la Tierra se **represente** como una esfera en la cual se especifican sus dimensiones.



Paralelos y Meridianos.



2. Latitud y longitud son conceptos **fundamentales** ya que permiten ubicar con precisión cualquier punto en la superficie terrestre.

El sistema de **latitud y longitud** tiene sus raíces en la antigua Grecia, con **Eratóstenes** y Ptolomeo que fueron los primeros en conceptualizar un **sistema de coordenadas** para ubicar puntos en la Tierra.



Latitud y longitud son términos que describen **las coordenadas angulares** de un punto en la Tierra en relación con el **ecuador** y el **meridiano de Greenwich** respectivamente.

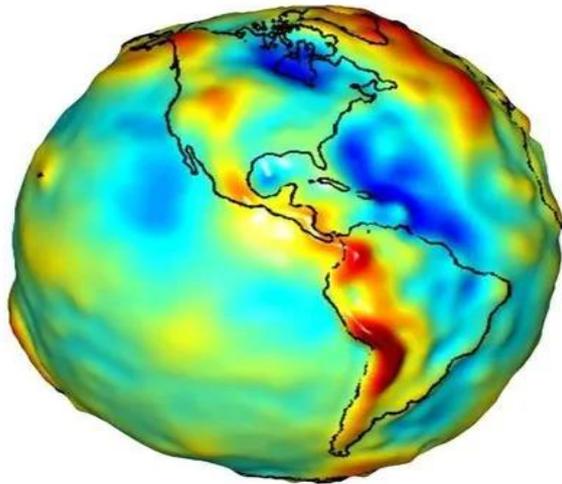


3. GEOIDE: La Tierra, no es una superficie plana.

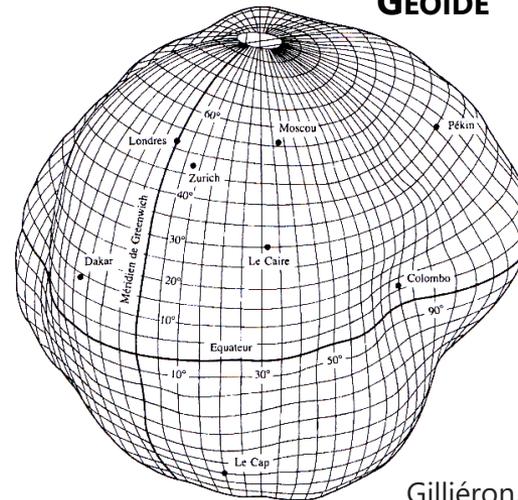
Desde un punto de vista **geométrico**, la Tierra constituye un **objeto tridimensional esférico irregular** llamado **geoide**.

El geoide es una superficie **teórica** de la tierra que une todos los puntos que tienen igual gravedad, **esta definición plantea una serie de complicaciones** ya que el geoide no puede no puede describirse mediante una simple expresión matemática, porque su forma geométrica es irregular.

GEOIDE



GEOIDE



Gilliéron, P. Y., Vincent, G., & Merminod, B. (2015). Blending a MOOCs with interactive teaching. In *FIG Working Week 2015*.

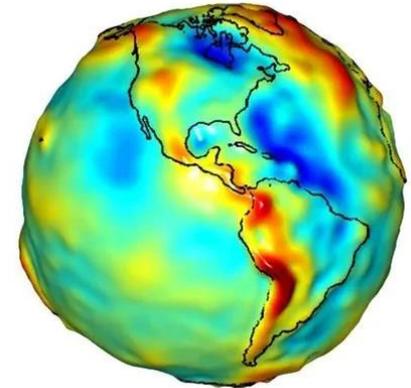


4. ELIPSOIDE DE REVOLUCIÓN

El geode tiene **ondulaciones, no es una forma geométrica**; se define a partir de datos físicos (el campo de gravedad) y su expresión matemática es muy complicada.

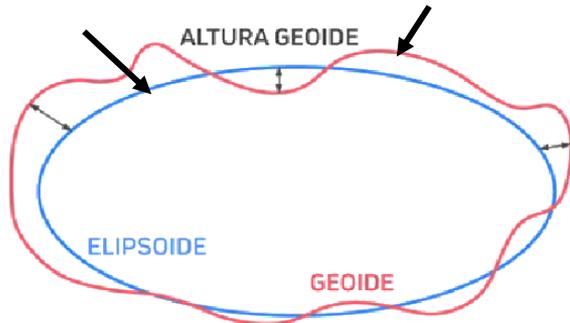
Por este motivo, se utiliza otras superficies de referencia para describir la superficie de la Tierra, aunque **no existe una figura geométrica que represente exactamente a la Tierra** debido a las irregularidades, por ello, el **geode se aproxima a un elipsoide de revolución** que es una forma geométrica **para describir cuerpos que no son perfectamente esféricos**.

GEOIDE



Elipsoide de revolución

Geoide



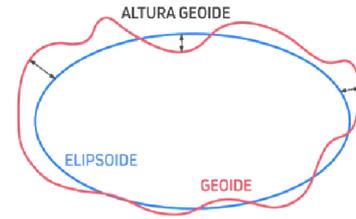
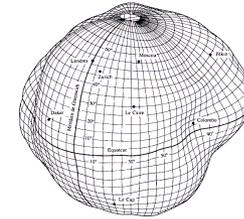
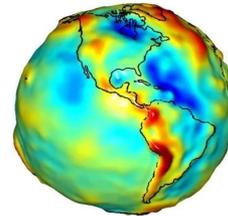
Como vemos en *la figura*, el elipsoide no puede abarcar todas las desigualdades que presenta la Tierra con sus elevaciones y depresiones.



El elipsoide de revolución es la superficie de referencia matemática mediante la cual podemos expresar el geode.



SISTEMA DE REFERENCIA

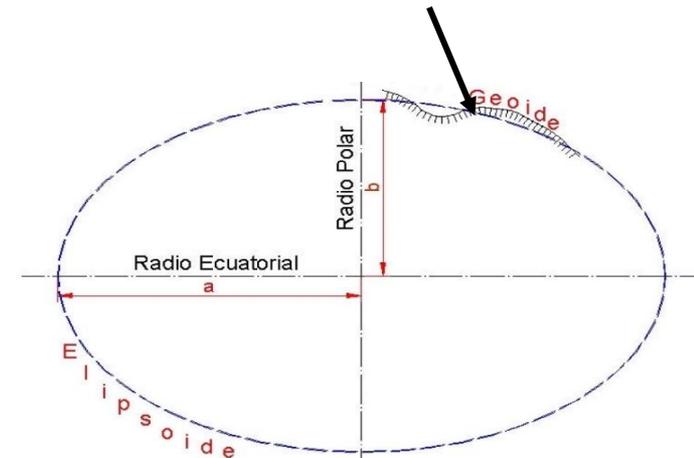


El **sistema de referencia** proporciona un marco para ubicar cualquier punto geográfico mediante coordenadas, como latitud, longitud y, en algunos casos, altitud.

Componentes de un Sistema de Referencia:

- ✓ **Elipsoide o Esferoide de Referencia**
- ✓ **Datum** es la base del sistema de referencia. El **punto tangente al elipsoide y al geoide** define el datum y es donde ambos, elipsoide y geoide, son coincidentes. El datum incluye un punto de origen conocido.
- ✓ **Sistema de Coordenadas** que describe la ubicación de un punto en el espacio.

*Punto fundamental donde coinciden el **elipsoide de revolución** con el **Geoide***



A lo largo del tiempo, se han desarrollado **diferentes elipsoides**, cada uno **optimizado para regiones o propósitos específicos**. La elección del elipsoide adecuado depende del alcance del proyecto y de la precisión requerida en las mediciones geográficas.



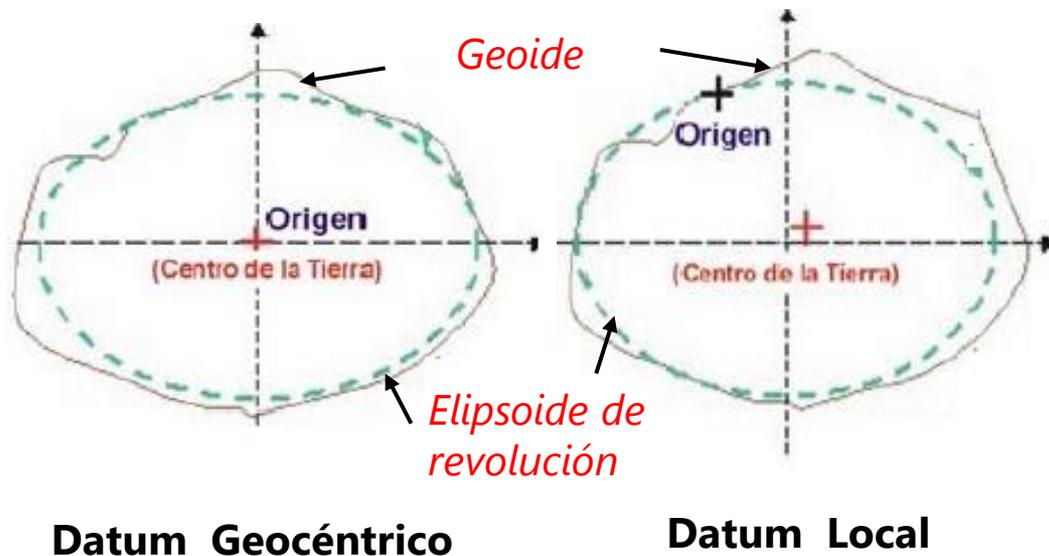
CARTOGRAFÍA APLICADA

❑ DATUM GEOCÉNTRICO O ELIPSOIDE GLOBAL

El **DATUM** es geocéntrico (centro de la Tierra) y el más usado es el llamado **Datum Universal** con **cobertura en toda la superficie terrestre**. La última versión data de 1984, y el nombre de este sistema es **WGS84** (recuerde esta sigla) que proviene de World Geodetic System 1984.

❑ DATUM O ELIPSOIDE LOCAL:

Antes de que las técnicas espaciales permitieran definir un elipsoide global, los mapas se construían sobre superficies de referencia locales. En general, cada país ha definido el suyo. En una extensión limitada, un elipsoide local se ajusta mejor al geoide que un elipsoide global.



- ✓ **Observar** la diferencia en el **origen** y el **desplazamiento del elipsoide** para adaptarse al geoide.
- ✓ Se trata de que las desviaciones encontradas con el geoide sean las **menores posibles**.



SISTEMA DE COORDENADAS DE REFERENCIA (SRC)

Para poder **localizar la posición de un punto en la superficie de la Tierra**, es necesario introducir un sistema de coordenadas y para ello utilizamos los meridianos y los paralelos y luego las coordenadas propiamente dichas: latitud y longitud, que son las que comúnmente se llaman coordenadas geográficas. Esto es válido cualquiera que sea la forma de la Tierra: geoide, elipsoide o esfera.

SISTEMA DE REFERENCIA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Determina la posición de un punto en la tierra mediante valores de latitud y longitud (ángulos medidos desde el centro de la tierra hasta un punto en la superficie terrestre) y se miden en grados decimales o sexagesimales, positivos o negativos según hemisferios,

SISTEMA DE REFERENCIA DE COORDENADAS PROYECTADAS.

Se utiliza para representar la superficie curva de la Tierra en un plano bidimensional, a diferencia del sistema de coordenadas geográficas, que usa latitud y longitud las ubicaciones se identifican mediante las coordenadas cartesianas (x, y) en una cuadrícula, con el origen en el centro de la cuadrícula y se miden en metro.



ESFERA



IDENTIFICACIÓN DEL SITIO:

El sitio puede estar representado por un punto, una línea, un polígono o un píxel, y quizás esté caracterizado por uno o más atributos.

La localización o georreferenciación del sitio se describe mediante un **Sistema de Referencia de Coordenadas (SRC)** y estaría expresado de la siguiente forma:

24°11'8.83"S (Latitud Sur)

65°17'58.12"O (Longitud Oeste) o lo que es lo mismo:

-24.185786° (Latitud Sur)

-65.299477° (Longitud Oeste) ... podemos tener más datos:

Unit: degree (supplier to define representation)

Geodetic CRS: WGS 84

Datum: World Geodetic System 1984 ensemble





CODIFICACIÓN EPSG

El código **EPSG**, por sus siglas en inglés, se refiere a la European Petroleum Survey Group, una asociación que asigna **códigos específicos a modelos matemáticos y sistemas de referencia** en topografía. Su objetivo **es estandarizar y unificar los códigos** para facilitar la identificación y utilización de sistemas de referencia en todo el mundo.

El código es un número entero de 4 a 5 dígitos, por ejemplo, el código **EPSG:4326**, representa una proyección geográfica con datum **WGS84**,

Por ejemplo, en la página oficial de los códigos EPSG, <https://epsg.io/> podemos informarnos de los diferentes DATUM de la República Argentina, podemos ver:

POSGAR 2007 / Argentina 2

EPSG:5344 with transformation: 9264

Area of use: Argentina - onshore and offshore. (accuracy: 0.5)

[Transform coordinates](#) | [Get position on a map](#)

POSGAR 2007 / Argentina 3

EPSG:5345 with transformation: 9264

Area of use: Argentina - onshore and offshore. (accuracy: 0.5)

[Transform coordinates](#) | [Get position on a map](#)

El EPSG es de uso habitual en los SIG.

En el caso de los ejemplos, observamos que tiene diferentes DATUM y códigos EPSG..

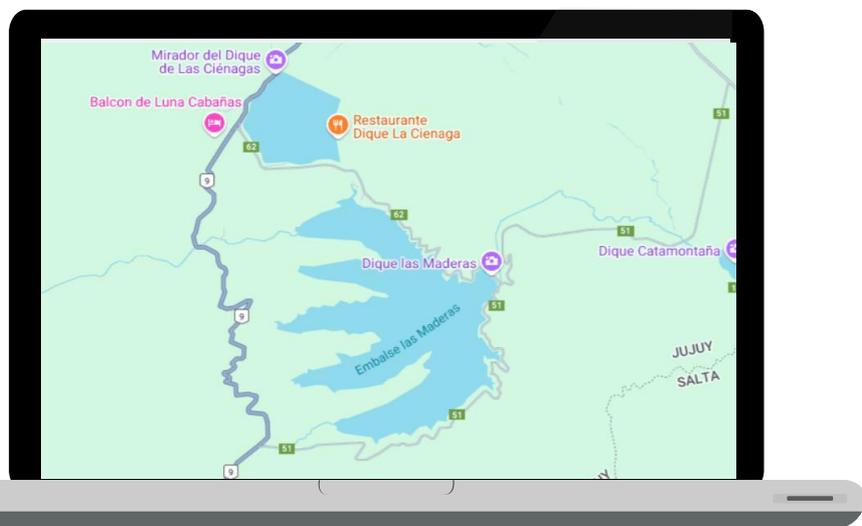


Proyecciones Cartográficas ¿qué debo saber?

Se sugiere la lectura de este documento.



CARTOGRAFÍA APLICADA



En el aula virtual de la cátedra, proceda a realizar las actividades.

GRACIAS

Próximo tema: SIG