

Curso de Capacitación Básica en Sistemas de Información Geográfica

Información General del Curso

Objetivo general:

Capacitar usuarios de nivel básico para la utilización y producción de información georreferenciada.

Objetivos específicos:

- Introducir en los conceptos relacionados con la georeferenciación de información con componentes espaciales.
- Capacitación en el uso básico de herramientas informáticas relacionadas con la georeferenciación de información (QGis).

Temas:

Semana 1

- Introducción.
- Noción de posicionamiento.
- La forma de la tierra.
- Sistemas, marcos de referencia y sistemas de coordenadas.
- Noción de mapeo.
- Cartografía y proyecciones cartográficas.
- Proyección UTM.
- Tareas y ejercicios.

Semana 2

- Nociones de SIG.
- Aplicaciones y potencialidades.
- Formato de datos espaciales.
- Aplicaciones SIG (Kosmo, GVSig, ArcGis, QGis).
- Introducción al Quantum Gis.
- Cargar Visualizar datos locales.
 - Navegación.
 - Tabla de atributos.
- Tareas y ejercicios.

Semana 3

- Fuentes y proveedores de datos (Servicios Geográficos).
- Servicios Geográficos.
- Tablas de atributos.
- Uniones y cruce de datos.
- Visualizar y componer mapas.
 - Propiedades de capas.
 - Componer mapas.
- Tareas y ejercicios.

Semana 4

- Crear, editar, manejar y exportar datos.
- Formatos de salida.
- Post procesamientos.

Semana 1

- Introducción.
- Noción de posicionamiento.
- La forma de la tierra.
- Sistemas, marcos de referencia y sistemas de coordenadas.
- Noción de mapeo.
- Cartografía y proyecciones cartográficas.
- Proyección UTM.
- Tareas y ejercicios.

Introducción.

Casi todo lo que sucede, ocurre en algún lugar y saber dónde algo ocurre es en la mayoría de las ocasiones crítico e importante. Las Tecnologías de Información Geográfica (T.I.G.) son una clase específica de tecnologías que nos permiten realizar el seguimiento de eventos, actividades y objetos, pero también definir dónde estos ocurren y existen.

Cuando organizamos este conjunto de tecnologías en un sistema que nos permite, generar, visualizar, actualizar y compartir información geográfica estamos frente a lo que comúnmente se denomina Sistema de Información Territorial (S.I.T.). Podemos decir entonces que un Sistema de Información Territorial es la combinación de cuatro componentes básicos:



- Personas especializadas. La tecnología de los SIT está limitada si no se cuenta con el personal que opere, desarrolle y administre el sistema, y que establezca estrategias para aplicarlo en problemas del mundo real.
- Datos descriptivos y espaciales. Probablemente la parte más crítica de un sistema de información geográfico son sus datos. Los datos geográficos y tabulares pueden ser adquiridos por quien implementa el sistema de información, o también generados por personal especializado.
- Equipos (Hardware). Es donde opera el SIT. Hoy por hoy, las tecnologías de información geográfica se pueden ejecutar en un amplio rango de equipos, desde servidores hasta computadores personales usados en red o trabajando en modo "desconectado".
- Programas (Software). Las distintas tecnologías de información geográfica como los programas de SIG proveen las funciones y las herramientas necesarias para almacenar, analizar, generar y desplegar la información geográfica.

Todos estos componentes se organizan para analizar, manipular, procesar, almacenar, generar y visualizar todo tipo de información referenciada geográficamente. Cada uno de estos componentes cumple una serie de funciones que permiten el desarrollo de un Sistema de Información Territorial.

La utilidad principal de un Sistema de Información Territorial radica en su capacidad para construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos digitales utilizándolas para simular la realidad. Esta construcción siempre es una tarea colectiva en la que participan distintos actores con funciones específicas.

Este curso está orientado a brindar las herramientas, habilidades y conocimientos básicos para generar un dato geográfico, es decir definir dónde se localiza un evento, actividad o elemento. Dicho en otros términos georreferenciar información con algún componente espacial.

Georreferenciar: Implica determinar la ubicación geográfica de un elemento. Existen dos tipos de georreferenciación: directa e indirecta. En el directo los elementos son ubicados directamente por las coordenadas geográficas o cartográficas (por ejemplo a partir de los datos proporcionados por un GPS). En el indirecto los elementos son ubicados en relación a otros elementos del espacio. El proceso de georreferenciación es el que genera como resultado la creación de un dato geográfico.

El hecho de ser una construcción colectiva implica la definición de algunos consensos que aseguren la compatibilidad y complementariedad del trabajo de cada una de las partes. La utilización de los mismos sistemas de referencia y el mismo tipo de proyecciones permiten compatibilizar la producción de los distintos nodos del sistema posibilitando la superposición y combinación de las informaciones parciales.

Entre estos consensos se encuentran la elección de sistemas de referencia y sistemas de proyección comunes. Metodologías y protocolos de trabajo unificados y la utilización de herramientas y formatos compatibles entre sí. En el recorrido por los distintos temas del curso ahondaremos en cada una de éstas líneas.

Noción de Posicionamiento:

La forma de la tierra.

A la hora de determinar la ubicación geográfica de un elemento sobre la tierra el primer problema que enfrentamos es el de definir la forma de la tierra misma con la que trabajaremos.

En nuestra vida cotidiana cuando tenemos que posicionarnos en nuestro entorno inmediato asumimos que la tierra es plana, esto nos permite usar cálculos geométricos sencillos para ubicarnos sin tener errores considerables.



Cuando debemos hacer cálculos en extensiones más grandes esos errores comienzan a ser considerables y es entonces que para hacer una aproximación más acertada podemos considerar a la tierra como una esfera, sin

embargo esto es solamente una simplificación de la realidad que nos permite cálculos sencillos pero solamente aproximados.



Un acercamiento aún más preciso puede considerar la tierra como un elipsoide, se sabe que la Tierra es "achatada en los polos y alargada en el ecuador", sin embargo esto sigue siendo una abstracción.

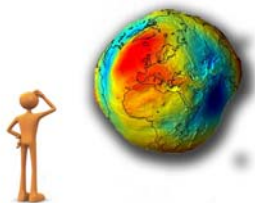


En realidad la tierra no tiene una forma regular, y mucho menos se comporta como un cuerpo geométrico perfecto como pueden ser una esfera o un elipsoide. Si bien estas abstracciones permiten hacer cálculos aproximados que en ciertas situaciones pueden ser suficientes, a la hora de georreferenciar necesitamos un mayor nivel de precisión. Es así que aparece la Geodesia, "*ciencia que tiene como fin principal la determinación de la figura (forma) de la Tierra y el posicionamiento de puntos sobre la superficie física terrestre.*" (Benavidez, 2005).

La Geodesia busca entonces la definición de un Geoide que es una forma que se acerca lo más posible a la forma real de la tierra y permite posicionarnos de manera más precisa sobre la superficie de la misma.

Sistemas y marcos de referencia.

La Geodesia utiliza mediciones realizadas en distintos puntos de la tierra para calcular la forma que más se acerca a la realidad y de esta manera definir un Geoide. Como los Geoides tienen relación con estas mediciones reales tomadas en determinados momentos existen distintos Geoides que se corresponden con distintas mediciones y los años en que éstas fueron realizadas.



Para poder posicionarse sobre cualquier espacio es necesario hacerlo dentro de un sistema de referencia preestablecido. En un plano por ejemplo con un sistema de referencia ortogonal podremos ubicar cualquier punto con dos coordenadas (x,y).

Es decir que para completar un posicionamiento es necesario contar con coordenadas que son números que cuantifican la posición siempre en relación a un sistema de referencia previo. Como vimos anteriormente en el caso de la superficie de la tierra el espacio en el que nos debemos ubicar es el sobre un Geoide. Por esto la primera definición que debemos hacer a la hora de comenzar un georreferenciamiento es definir el Geoide que vamos a utilizar.

Existen como dijimos distintos Geoides y por lo tanto distintos sistemas de referencia asociados a cada uno. El sistema de referencia que utilizamos en este momento es el siguiente:



Sistema WGS84 (es el "natural" de gps).

Origen O. Centro de masas terrestre (geocentro).

Eje OZ. Pasa por el Polo Convencional Terrestre (época 1984.0)

Eje OX. Intersección del meridiano origen de las longitudes para la época 1984.0 y el plano del Ecuador.

Eje OY. Completa el triedro directo

- Elipsoide de revolución asociado, centrado en O y con eje de revolución OZ.
- Semieje mayor, a : 6378137,0 m
- Achatamiento, $1/298.257223563$ (Parámetros físicos).

Noción de Mapeo.

En este punto ya podemos considerar superado nuestro primer problema, definimos la forma de la tierra y un sistema de referencia eligiendo en este caso el WGS84.

Ahora debemos enfrentar un segundo problema, la representación cartográfica. La representación cartográfica (es decir sobre un plano) del globo terrestre ya sea considerado este como una esfera, un elipsoide o un geoide, supone un problema. No existe modo alguno de representar toda la superficie sin deformarla. La superficie de una esfera no es desarrollable en su conversión a un soporte papel (a una representación plana).



Las proyecciones estudian las distintas formas de desarrollar la superficie terrestre minimizando, en la medida de lo posible, las deformaciones sufridas al representar la superficie terrestre. En todos los casos conservan o minimizan los errores, dependiendo de la magnitud física que se desea conservar; su superficie, las distancias,

los ángulos, etc., teniendo en cuenta que únicamente se podrá conservar una de las magnitudes anteriormente descritas y no todas a la vez.

Podemos decir entonces que una Proyección Cartográfica es una relación biunívoca entre coordenadas de un Sistema de Referencia Terrestre y coordenadas (Este, Norte) de una cuadrícula de un plano. Existen varios tipos de proyecciones.

Clasificación de las proyecciones:

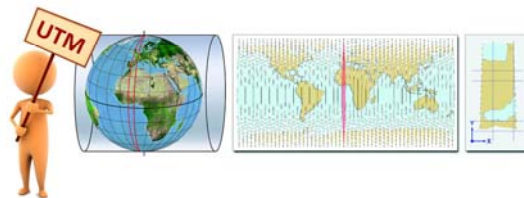
- Según la relación con el elemento representado.
 - Automecóicas: son aquellas en las cuales los elementos representados no presentan deformación lineal.
 - Conformes: son aquellas en las cuales los elementos representados no presentan deformación angular.
 - Equivalentes: son aquellas en las cuales los elementos representados no presentan deformación superficial.
- Según la ubicación del vértice de proyección.
 - Escenográfica: el vértice de proyección se encuentra fuera de la esfera, a una distancia finita. El plano de proyección es tangente a la esfera.
 - Gnomónica: el vértice de proyección coincide con el centro de la esfera. El plano de proyección es tangente a la esfera.
 - Estereográfica: el vértice de proyección es un punto de la esfera, siendo el plano de proyección normal al diámetro que pasa por dicho vértice.
 - Ortográfica: el vértice de proyección está en el infinito, el plano de proyección es ortogonal a la dirección en la que se encuentra dicho vértice.
- Según definiciones geométricas de los distintos sistemas.
 - Proyecciones: se obtienen proyectando la superficie terrestre sobre un plano, desde un punto que llamaremos vértice de la proyección.
 - Desarrollos: se obtienen considerando una superficie cónica o cilíndrica tangente a la esfera.
- Se define en ellos una correspondencia entre los puntos de esta y del cono o cilindro, desarrollando después esta superficie.
 - Directos: Si el eje del cono o cilindro coincide con el de la Tierra.
 - Transversos: Si está en el plano del Ecuador.
 - Oblicuos: Si ocupa otra posición.



Proyección UTM.

Dentro de las proyecciones cilíndricas encontramos la Carta de Mercator. Su fundamento es la alteración de distancia entre los paralelos. Proyectando los puntos de la Tierra desde el centro de la esfera hacia el cilindro.

La proyección UTM está dentro de las llamadas proyecciones cilíndricas, por emplear un cilindro situado en una determinada posición espacial para proyectar las situaciones geográficas. El sistema de proyección UTM toma como base la proyección MERCATOR. Este es un sistema que emplea un cilindro situado de forma tangente al elipsoide en el ecuador.



Se define un huso como las posiciones geográficas que ocupan todos los puntos comprendidos entre dos meridianos. Cada huso puede contener 3° , 6° u 8° . El Sistema UTM emplea Husos de 6° de Longitud. La proyección UTM genera husos comprendidos entre meridianos de 6° de Longitud, generándose en cada huso un meridiano central equidistante 3° de longitud de los extremos de cada huso. Los husos se generan a partir del meridiano de Greenwich, 0° a 6° E y W, 6° a 12° E y W, 12 a 18° E y W.

Cada uno de estos husos se numera para identificarlos fácilmente distinguiéndose las zonas norte y sur de cada uno. Uruguay está comprendido dentro del huso 21 Sur.

Ventajas Proyección UTM :

- Conserva los ángulos.
- No distorsiona las superficies en grandes magnitudes, (por debajo de los 80° de Latitud).
- Es un sistema que designa un punto o zona de manera concreta y fácil de localizar.
- Es un sistema empleado en todo el mundo, empleo universal, fundamentalmente por su uso militar.