

# *Capitulo 2*

## *Datos GIS*

Ing. Rolando Ruiz.  
Santa Cruz, Abril 2006

# Contenido

---

- ✍ Introducción.
- ✍ Definición.
- ✍ Representación digital de los Datos Geográficos.
- ✍ Geocodificación de los Datos.
- ✍ Descripción en Términos Digitales de las Características Espaciales.
- ✍ Características Básicas de los Datos Espaciales y su Manejo.
- ✍ Representación digital de los Datos geográficos.

# Contenido

---

## ✍ Estructura de Datos de un SIG.

- Georeferenciacion.
- Georelacion.
- Topologia.
- Cobertura o Mapa.
- Geometría de Coordenadas.
- Proyección de Mapa.
- Escala.

## ✍ Sistema de Coordenadas.

# Datos Geográficos.

---

- ✍ Un sistema de información geográfico es un mecanismo informático para manejar información-datos; es decir para facilitar el entendimiento de los fenómenos espaciales. Este entendimiento esta basado en los datos (“antecedentes necesarios para el conocimiento exacto de una cosa”).
- ✍ El SIG maneja datos de cartografía reales (planos relacionados con coordenadas terrestres), que son obtenidos a partir de tener una cartografía en papel y digitalizarlo en una computadora a través de diferentes formas de diseño asistido por computadora y relacionarlos a valores de ejes de coordenadas X:Y (“X” e “Y”). Estas coordenadas son aplicadas a Latitud y Longitud (de acuerdo al sistema de coordenadas terrestres elegidas). [ESRI-MP,94].

# Datos Geográficos.

---

- ✍ El SIG tiene elementos que son objetos para administrarlos de forma digital (Información digital de una computadora). Que son: Punto (que describen alguna entidad o elemento de la cartografía); Líneas (que generalmente limitan áreas de estudios); y Polígonos cerrados (que describen áreas limitadas o elementos de estudio). [ESRI-DM,94].

# Definición.

---

- ✍ Un dato geográfico se puede descomponer (conceptualmente) en dos elementos:
  - Objeto geográfico: una entidad de la realidad sobre la cual se observa un fenómeno.
  - Atributo temático: cualquier hecho que adapte diferentes modalidades en cada observación.
  
- ✍ Es decir que los objetos espaciales están dotados de propiedades intrínsecas las cuales se pueden medir; cada una de ellas constituye una variable o atributo temático asociado a un objeto. [BOS,90].

# Definición.

---

- ✍ Los SIG debe estar en condiciones de manejar tanto características espaciales de los objetos geográficos (la geometría o localización absoluta y la topología o relaciones cualitativas entre ellos), como los aspectos temáticos asociados a los objetos o unidades de observación.

# Representación Digital.

---

- ✍ El mapa tradicional es una representación analógica (o continua) de la realidad, por lo tanto no está adaptado para ser procesado por un ordenador que utiliza datos en formato digital (Discreto). Por ello el primer paso que es necesario realizar para introducir los datos en un SIG, es su conversión al formato digital.
- ✍ La correcta representación digital de los datos espaciales necesita la resolución de dos cuestiones:
- ✍ La geocodificación de los datos: que consiste en un procedimiento mediante el cual un objeto geográfico recibe directa o indirectamente una etiqueta que identifica su posición espacial con respecto a algún punto común o marco de referencia.

# Representación Digital.

---

- ✍ Descripción en términos digitales de las características espaciales: que consiste en la descripción de la posición geométrica de cada objeto y de las relaciones espaciales (la topología) que mantiene con los restantes objetos geográficos existentes en la realidad a estudiar.
- ✍ Para llevar a cabo esta última labor es imprescindible una abstracción y simplificación de todos los elementos existentes, es decir, crear un modelo de datos de los objetos a representar digitalmente. [BOS,90].

# Geocodificación de los Datos.

---

- ✍ El proceso de geocodificación, que determina la localización espacial de cada objeto geográfico, es posible llevarlo a cabo de dos modos diferentes:
- ✍ De forma directa: usando para ello un sistema de ejes de coordenadas ortogonales respecto a los que se determina la posición absoluta de cada lugar.
- ✍ De forma Indirecta: otorgando a cada objeto una dirección o referencia espacial que lo diferencia de los restantes y permite establecer su posición relativa respecto a los demás.

# Descripción en Términos Digitales de las Características Espaciales

---

- ✍ Representación “Vectorial” de la información espacial: Representa los objetos espaciales codificados, de modo explícito, sus “fronteras” (límite o perímetro que separa el objeto de entorno). Las líneas que actúan de fronteras son representadas mediante las coordenadas de los puntos o vértices que delimitan los segmentos rectos que la forman. De este modo son:
- ✍ Los objetos puntuales (Dimensión Topológica, 0) se representan mediante un par de coordenadas, la X y la Y de la posición del objeto.
- ✍ Los lineales (Dimensión Topológicas, 1), se aproximan mediante el trazado de segmentos lineales que se cruzan en vértices y se representan mediante las coordenadas X e Y de esos vértices.

# Descripción en Términos Digitales de las Características Espaciales

---

- ✍ Los polígonos (Dimensión topológica, 2) se codifican aproximando sus fronteras mediante segmentos lineales que se cortan igualmente en vértices.
- ✍ Representación “Raster” de la información espacial: Para la representación de los objetos de estudio, se registra el interior y sus límites quedan implícitamente representados. Para realizar este tipo de codificación se superpone al mapa analógico fuente una rejilla de unidades regulares de igual forma y tamaño y en cada unidad de la rejilla se registra el valor que el mapa analógico adopta.

# Descripción en Términos Digitales de las Características Espaciales

---

- ✍ Representación jerárquica y recursiva: Mediante arboles cuaternarios (QuadTree). Se basa en una subdivisión recursiva del espacio del plano/mapa a representar es decir, una división en cuadrantes y subcuadrantes uniformes (Cevrian, Mark y Luoson, 1989<sup>a</sup>). El área que se quiere representar se rodea de un cuadrado el cual se subdivide en cuatro cuadrantes. Si alguno de esos cuadrantes es uniforme para las características temáticas a representar, se convierte en un “Nodo Terminal” y no se subdivide más. Por el contrario si dentro del cuadrante existe variedad en la característica temática se vuelve a subdividir en tres cuatro cuadrantes repitiendo el proceso hasta que se alcance la uniformidad.

# Características Básicas de los Datos Espaciales y su Manejo.

---

- ✍ La información geográfica tiene tres componentes básicos:
  - El fenómeno o característica.
  - Su localización espacial (localización).
  - El tiempo.
- ✍ El manejo de los datos espaciales puede llegar a complicarse pues el fenómeno y la localización espacial pueden cambiar independientemente una de la otra respecto al tiempo.
- ✍
- ✍ Por lo tanto es necesario manejar de una forma independiente los atributos no espaciales de las localizaciones o atributos espaciales, es decir, si cambia la ubicación no cambian necesariamente los atributos no espaciales del fenómeno y viceversa.

# Estructura de los datos SIG

---

- ✍ Los SIG utilizan entidades gráficas construidas a partir de puntos, líneas, polígonos y áreas. A continuación se presenta una síntesis de cada una de ellas.
- ✍ Datos puntuales: forman parte de este grupo aquellos elementos geográficos cuya localización en el espacio cubre un área considerablemente menor que las de los demás elementos circundantes.
- ✍ Datos lineales: lo componen aquellos entes geográficos que al momento de ser representados en un mapa de cualquier nivel de complejidad, tienen una anchura despreciable en comparación con la longitud por lo cual son tratados como líneas.

# Estructura de los datos SIG

---

- ✍ Datos superficiales: pertenecen a este grupo la mayoría de los elementos de un SIG que poseen la información más importante. Los datos superficiales lo conforman aquellos elementos que pueden ser representados en un mapa por medio de una zona definida física o subjetivamente.
- ✍ Datos volumétricos: un ejemplo típico de este grupo es la topografía de un terreno, donde el volumen se representa por la superficie que lo limita.
- ✍ Redes: están compuestas por una serie de líneas y puntos a lo largo de los cuales existe un determinado flujo, que es regulado mediante ciertas normas que pueden ser simuladas por los SIG.

# Georeferenciación

---

- ✍ La Georeferenciación consiste en establecer la relación entre paginas de coordenadas de un mapa plano y coordenadas del mundo real conocidas.

# Georelación.

---

- ✍ Es la relación que existe entre objetos o elementos geográficos a través de una determinada topología.

# Topología

---

- ✍ Rama de las matemáticas que trata especialmente de la continuidad y de otros conceptos más generales originados de ella. Así estudia las propiedades de las figuras con independencia de su tamaño o forma (las diferentes formas de una figura dibujada en una superficie elástica estirada o comprimida son equivalentes en topología).
- ✍ La topología permite conocer la dirección y ubicación de los distintos elementos y la forma como están interrelacionados entre si. Las principales relaciones o propiedades topológicas entre elementos espaciales son:

# Topología

---

- ✍ Adyacencia: Situado en la inmediación o proximidad de otra elemento.
- ✍ Conectividad: Que une, ligando partes de un mismo elemento o sistema.
- ✍ Inclusión: Es el estado de inclusión espacial de un elemento de área menor en un elemento de mayor área.

# Cobertura o Mapa.

---

- ✍ Una cobertura consiste en características geográficas unidas topológicamente y sus datos asociados almacenados en un mapa automatizado.(ESRI,DM,94).
- ✍ La cobertura es un conjunto de información digital asociado bajo una temática específica. Una cobertura usualmente representa un tema.

# Geometría de Coordenadas.

---

- ✍ En este procedimiento llamado también COGO (Coordinate Geometry), los datos son generalmente obtenidos desde teclado y en base a éstos se calculan las coordenadas de las características espaciales representadas y se construye un archivo compatible con SIG [ARN,90].
- ✍ Este método es el más costoso pero tiene un alto nivel de precisión. Sólo se utiliza para determinados estudios, como es el caso de los levantamientos topográficos.

# Proyección de Mapa.

---

- ✍ La proyección de mapas consiste en plasmar en un carta geográfica los datos de la realidad de tres dimensiones a dos dimensiones de mapas. A esto se le llama "proyección". Entre las principales coordenadas tenemos.

# Escala.

---

- ✍ Es la medida de las líneas de un mapa, dividida en partes iguales, en proporción con las unidades de medidas originales.

# Sistemas de Coordenadas.

---

- ✍ Existen distintas variedades de coordenadas que se pueden clasificar en:
- ✍ Coordenadas esféricas: las coordenadas esféricas se basan en establecer la *longitud* (?), midiendo el ángulo (en el plano del ecuador) entre el meridiano del punto de la superficie terrestre y el meridiano origen, fijado arbitrariamente (normalmente es el que pasa por Greenwich, Inglaterra), varia entre  $180^\circ$  este y  $-180^\circ$  oeste. La otra coordenada esférica es la *latitud* (?) que es el ángulo (medido sobre el plano del meridiano del lugar), entre el paralelo que pasa por el punto y el ecuador (circulo máximo origen de la latitud), oscila entre  $90^\circ$  norte y  $-90^\circ$  Sur.

# Sistemas de Coordenadas.

---

- ✍ Coordenadas planas: Pueden ser de diversos tipos, unas establecidas libremente por el usuario y otras de carácter general y prefijadas, tales como Universal Transversal Mercator(UTM). Son las mas usadas por los SIG, en especial para los situados el las latitudes entre  $80^{\circ}$  norte y  $80^{\circ}$  Sur. Además se expresan en metros y toman como ejes de referencia la línea del ecuador y la de un meridiano central. Como cualquier otro sistema plano, las coordenadas UTM son una proyección de la esfera terrestre a un plano, lo cual siempre originan distorsiones y errores.

# UTM (Universal Transverse Mercator).

---

- ✍ Esta proyección se caracteriza por los límites definidos de 84' norte y 80' sur, mas allá de estos límites se complementan con la proyección UPS.
- ✍ Para esta proyección el globo está dividido en 60 zonas cada una con seis grados de longitud y cada zona tiene su meridiano central de referencia.

# TM-Transverse (Transverse Mecator).

---

- ✍ Esta proyección es similar al de Mercator excepto que el cilindro esta proyectado longitudinalmente según los meridianos en lugar de la línea del Ecuador.

## **TPE.(Two - Point Equidistant).**

---

- ✍ Es generalmente para estudiar un punto con referencia con otros dos elegidos del mapa.

# UPS (Universal Polar Stereographic, UPS).

---

- ✍ Esta manera del Polar Stereographic acomoda todas las regiones que no están incluidas en el sistema de coordenada UTM, regiones al Norte del paralelo 84 y al Sur del paralelo 80.

# **Sinusoidal (Sinusoidal, Sanson - Flamsteed).**

---

- ✍ Como un mapa del mundo, esta proyección mantiene áreas iguales a pesar de la distorsión ajustada. Formatos alternativos reducen la distorsión a lo largo de los meridianos exteriores interrumpiendo la continuidad de la proyección sobre los océanos y centralizando los continentes alrededor de sus propios meridianos centrales o viceversa.

## **Panel de discusión.**

---

- Expresar sus conceptos capturados.
- Indicar alguna experiencia.

**PREGUNTAS**

**Gracias por su atención!**