La ubicación de los datos en el territorio – georreferenciación.

Los datos, al tener referencia al espacio o territorio, se consideran datos geográficos. La importancia de la ubicación geográfica de los datos surge de que "todo ocurre en algún lugar".

Características de los datos geográficos. *(extraído de "Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica", David Comas y Ernest Ruiz, 1993)*
Las características esenciales de los datos geográficos son: identificador, posición, atributos temáticos o descriptivos, relaciones espaciales y tiempo (Aronoff, 1989). No es posible tratar todos los componentes a la vez, por lo que se suele fijar uno de ellos y se varía otro de forma controlada para medir exhaustivamente el resto de las características.
Identificador. *Se trata de una variable cuantitativa que identifica cada objeto dentro de un conjunto de objetos del mismo tipo. Cada entidad geográfica recibe por tanto un identificador único.*
Posición. *Indica la ubicación del objeto en un espacio, generalmente bidimensional. Implícitamente indica también su dimensión y su forma. Responde a "¿Donde está localizada la entidad A?", o bien a "¿Qué entidad hay en la posición F?". En la terminología de los SIG (Sistemas de Información Geográfica) se refiere a localización como georreferenciación, para llevar la atención a que una entidad se localiza en relación al geoide terráqueo (representación Geométrico – matemática de la tierra). Para hacer operativa la relación entidad – geoide terráqueo es necesario fijar procedimientos estándares de representación y de georreferenciación sobre el geoide, tales como las proyecciones geográficas y los sistemas de coordenadas.*
La posición se refiere a la ubicación adquirida por una entidad geográfica con respecto al sistema de coordenadas y proyección cartográfica utilizada (posición absoluta) y/o a unos puntos de referencia conocidos con relación a otros (posición relativa). Todo fenómeno o situación geográfica tendrá por tanto una localización espacial que no necesariamente es siempre fija, por ejemplo, una de las tareas de la Geografía de la Salud es estudiar la distribución de algunas enfermedades; como es lógico, estas se propagan en el espacio, por tanto no tendrán una única ubicación; y en este caso el análisis espacial se basará en la dinámica adquirida por este fenómeno. La posición responde a la pregunta ¿dónde se localiza determinado fenómeno? y, como derivada de ésta, ¿por qué un fenómeno se localiza aquí y no en otra parte?
Atributos temáticos o no espaciales. *Son variables cualitativas o cuantitativas que no tienen nada que ver con el espacio pero que se relacionan con el objeto, proporcionan las características de una entidad geográfica, definen qué y cómo es. Resultan de mediciones simples o de descripciones. Pueden ser constantes o variables en el tiempo. Por ejemplo toda la información relativa a la demografía de un municipio. Responden a la cuestión "¿Qué es?", y recogen las características descriptivas de los elementos geométricos. El término atributo se refiere en realidad a las características de tipo no espacial o temáticas.*
Relaciones espaciales*. Todos los objetos geográficos tienen unas relaciones con su entorno, es decir con el resto de los objetos del mismo o distinto tipo que aparecen a su alrededor. Estas interrelaciones pueden darse por la proximidad a cierto fenómeno o por la existencia de características comunes. Pueden codificarse de forma explícita en la base de datos asociada al objeto o estar implícita en la codificación de su localización espacial. Estas relaciones pueden dar lugar a la creación de tipos compuestos (redes, mapas de polígonos, etc.). Con ellas se determinan las interrelaciones geométricas de las entidades espaciales. La definición de estas interrelaciones geométrico – espaciales es una tarea complicada por dos motivos esenciales, en primer lugar porque las interrelaciones son complicadas en sí mismas, y en segundo lugar, porque no es simple poder trasmitirlas al sistema.*

Recordemos que la mente humana no necesita explicitar las interrelaciones espaciales de las entidades, sino que las asume de manera inherente, inconsciente e implícita a la percepción del territorio. En la terminología de los SIG la determinación de las relaciones espaciales se denomina estructuración topológica o construcción de la topología. La topología es necesaria para la correcta depuración de la información cartográfica y para su enlace con los atributos temáticos.
Tiempo. *Otra característica básica de los datos espaciales es el momento o etapa temporal que representan. Saber el año, la estación, el mes, el día o incluso la hora del día en que se tomaron los datos territoriales o en que sucedió un determinado fenómeno es totalmente crítico para muchas aplicaciones. La representación del tiempo supone un grado de complejidad añadido difícil de manejar.*

La georreferenciación de los datos.

Se llama ***geocodificación*** al proceso de localización y representación espacial de un objeto, a partir de los valores de sus coordenadas (geocodificación de coordenadas), o de un domicilio codificado (geocodificación de domicilios).

La determinación de la **posición** o **ubicación en el territorio de los datos** se puede realizar de dos maneras:

- **DIRECTA**: mediante Coordenadas, utilizando un sistema de coordenadas y un datum determinados. En la provincia de Santa Fe se ha adoptado a través de la Resolución 0084/11 Resolución 0084/11 el Marco de Referencia Geodésico Nacional POSGAR 07 para poder relacionar la información provincial con la nacional. En el sistema de proyección cartográfico de Gauss-Krüger corresponde la faja 5 (meridiano de tangencia –60º), la cual fue extendida en sentido Este-Oeste para abarcar la totalidad del territorio provincial.
https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geodesia/Posgar07
En el sistema EPSG se corresponde con el código 5347. El sistema EPSG es un directorio estructurado de los datos necesarios para describir las coordenadas en los distintos sistemas de referencia (CRS). Surge de una recopilación de la mayor parte de parámetros mundiales de datums, proyecciones, sistemas de referencia, transformaciones, etc. realizada por el *European Petroleum Survey Group,* actualmente como International Association of Oil and Gas Producers (OGP). El sistema EPSG ya se considera un estándar.
https://epsg.io/

En el caso de requerir la ubicación en el territorio de fenómenos modelados en una base de datos utilizando georreferenciación directa, se deberá incorporar información de coordenadas que defina la posición geográfica de cada fenómeno. Los puntos geocodificados se sitúan en las localizaciones correspondientes a las coordenadas de cada objeto.
Este método es muy utilizado para fenómenos representados mediante puntos, ya que para su localización se necesita solamente un par de coordenadas. Actualmente hay muchos casos donde se utilizan lecturas de GPS.

- **INDIRECTA**: mediante identificadores geográficos. El uso de identificadores geográficos como modo de referencia supone la utilización de objetos con posición conocida, para establecer la posición de otros objetos, en relación a los primeros. Localiza los datos por medio de la utilización de relaciones topológicas con otras entidades que ya disponen de georreferencia directa. Permite la representación espacial de objetos mediante geometría de puntos.

Para interpretar adecuadamente los datos de domicilio y calcular sus coordenadas, es necesario disponer de información adicional, que consiste, generalmente, en un archivo de datos espaciales de las calles a las que se refieren los domicilios de los objetos. El programa usa las coordenadas de las calles, para calcular y asignar coordenadas a los domicilios. El resultado es un conjunto de puntos situados en dichas coordenadas.

La referenciación indirecta tiene mucho futuro, tanto en tipos de uso como en cantidad de usuarios, por ser menos compleja y menos costosa que la referenciación directa, además de ser más accesible para las personas no ligadas a las ciencias geográficas.
Es un método de posicionamiento común y cotidiano, basta pensar cómo indicamos nuestro lugar de residencia de manera natural dando la ciudad y/o barrio, calle y número, y cómo esta forma es fácilmente entendida por otras personas.
Si disponemos de un callejero como mapa digital (con componente geométrico y atributos de nombre y altura), es posible georreferenciar fácilmente las bases de datos de temas diversos, con solo considerar como atributo obligatorio de las mismas, los domicilios postales. Los datos requeridos para este procedimiento deberán adaptarse al formato y estructura de las bases de referencia, generalmente compuesta por “nombre de calle” y “altura o nº de puerta”.

Si disponemos de la división político-administrativa de la provincia, como departamentos y distritos, es muy fácil espacializar información estadística, con solo considerar como atributo obligatorio de las bases de datos, los *identificadores* de departamento y distrito.

Al momento de utilizar georreferenciación indirecta se hace necesario evaluar los identificadores geográficos disponibles, de manera de utilizar el más conveniente para cada caso.

Dentro de los organismos del gobierno provincial se manejan distintas nomenclaturas y sistemas de identificadores, por lo que, la elección del más adecuado para cada caso es una tarea importante.
Hay *identificadores* que a partir de su historia y difusión ya son considerados como estándar, tales como los correspondientes a la nomenclatura catastral de la provincia o los utilizados por el IPEC, los cuales se tratarán de mantener. Para lograr la interoperabilidad, deberá tratarse que los demás identificadores tengan su correlato con ellos.
Uno de los objetivos de la IDESF es promover la interoperabilidad de datos y servicios, por lo que en el Geoportal se hace referencia a *identificadores* que pueden servir para georreferenciación indirecta.

Referencias.

- David Comas y Ernest Ruiz, 1993 *“Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica”.*

- UNIGIS, Universidad de Girona, España, 2001. Material del *Máster Internacional a Distancia en Sistemas de Información Geográfica*.

- IGN - Instituto Geográfico Nacional.