

2. Datos geográficos

La Real Academia de la Lengua (1995) define la palabra *dato* como un “antecedente necesario para formar una idea de una cosa o deducir las consecuencias de un hecho”. La conformación de una idea puede ser el producto de varios antecedentes que no necesariamente son de la misma naturaleza. Algunas ideas provienen directa y casi que inconscientemente de la experiencia individual adquirida por los sentidos; tales experiencias son repetidas por otros individuos hasta conseguir un concepto generalizado. Otras ideas por el contrario, surgen de procesos racionales mucho más elaborados o que exigen, en función de un objetivo, la creación de ideas más precisas, lo que implica por tanto una selección más consciente de los datos y una observación continúa de ellos. En este sentido, el dato puede ser considerado como un hecho “para describir cualquier fenómeno (o idea) que parezca tener un valor suficiente para ser formulado y fijado con precisión”. (Dochovsky, 1986, citado por, Tikunov, 1999).

Específicamente en geografía, los datos o antecedentes seleccionados para entender una idea, en este caso un fenómeno geográfico, y/o deducir su distribución y consecuencias, tienen dos características particulares según Bosque (1992). La primera de ellas consiste en hacer parte de una observación o soporte (unidad de observación, objeto geográfico, individuo) que tiene una *posición espacial* definida; y la segunda consiste en que dicho dato tiene la posibilidad de presentarse como una *variable o atributo temático*, “es decir que los objetos espaciales están dotados de propiedades intrínsecas las cuales se pueden medir”.

Cabe agregar que Castro (1990), citado por Bosque (1992) clasifica las unidades de observación o entidades en dos grupos: las *naturales* que “son aquellas donde la referencia espacial es intrínseca al propio hecho (variable observada), por ejemplo las discontinuidades existentes entre un piso bioclimático y otro; y las unidades de observación *artificiales* que son creadas por el hombre y en las que “la referencia espacial es extrínseca y ajena a los fenómenos o variables temáticas medidas en ellas”, ejemplo común a este último grupo, es la división político-administrativa. Con relación a ello, es necesario pensar en las implicaciones que tiene la elección de una u otra unidad, puesto que específicamente en las unidades artificiales se corre el riesgo de restarle o agregarle mayor importancia a un dato o a un conjunto de datos, por ejemplo cuando se trata de determinar la *concentración o dispersión* de un fenómeno y para ello se utiliza una cuadrícula cuyo tamaño -que es decisión del investigador-, puede modificar los resultados del análisis.

Aronoff (1989), citado por Comas y Ruiz (1993) es mucho más específico en cuanto a la caracterización que hace de los datos geográficos, los cuales responden a su vez a determi-



nadas preguntas. Según este autor: “Son características de los datos geográficos: la posición, los atributos temáticos o descriptivos, las relaciones espaciales y el tiempo”:

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?

Los atributos temáticos o variables son los que proporcionan las características de una entidad geográfica, definen qué y cómo es. Al tratar de determinar las zonas en conflicto por parqueo inadecuado de carros en una zona céntrica de la ciudad, las entidades espaciales a estudiar son aquellas que se ven afectadas por el fenómeno, en este caso: las vías, los parqueaderos existentes y las zonas peatonales, verdes y recreativas utilizadas con éste fin.

Entidades	Atributos
Vías	vías para movilización vehicular, vías donde se parquean vehículos
Parqueaderos	capacidad, áreas, número real de carros que parquean.
Zonas peatonales, verdes y recreativas	Tipo de área, uso actual

Cuadro 2.1 Entidades espaciales y sus respectivos atributos temáticos.

Como puede observarse, todas las variables o atributos corresponden a un emplazamiento o entidad, pero si tomamos cada uno de ellos de manera aislada, algunos no sugieren por sí mismos una localización. De igual forma, el análisis de una sola de sus entidades y de sus atributos no responde al problema planteado, aunque sí lo describe de manera parcial.

Las relaciones espaciales se refieren al tipo de conexiones resultantes entre entidades geográficas. Estas interrelaciones pueden darse por la proximidad a cierto fenómeno o por la existencia de características comunes. En el ejemplo anterior, las zonas en conflicto pueden relacionarse con la proximidad a un centro administrativo (negocios-oficinas) que tiene una gran afluencia de personal.

El tiempo, es decir el momento del hecho geográfico, le imprime a los datos una capacidad comparativa en la escala cronológica. Responde a la pregunta ¿cuándo sucedió?, pero no sólo eso, sugiere además preguntarse ¿por qué sucedió en ese momento y no en otro? o ¿qué fenómenos ocurridos en otros momentos, sustentan la existencia de un fenómeno actual? En el ejemplo anterior, los datos pueden proporcionarnos resultados diferentes si son captados en momentos diversos (días ordinarios, fines de semana...)



2.1 El dato, requisito necesario para el análisis espacial

Los datos son inherentes al análisis espacial, estos permiten identificar y caracterizar los componentes del espacio y no puede negarse que un tratamiento adecuado de los mismos permite construir esquemas de funcionamiento del espacio, hacer visibles algunas de sus relaciones y hasta descubrir sus regularidades e irregularidades.

Bosque (1992) sugiere pensar en los datos desde tres perspectivas: en la primera, pueden ser *separados del componente espacial* para permitir un análisis meramente estadístico; en la segunda, el *componente espacial prevalece* para “estudiar sus características geométricas puras”; y en la tercera, se busca hacer una *integración de los dos anteriores* con lo que se pretende un análisis espacial más óptimo.

La perspectiva a escoger depende en buena medida de la pregunta a resolver, en este sentido, el análisis espacial puede en ocasiones quedarse en el análisis del componente temático del dato geográfico y posteriormente ser utilizado para responder a otras preguntas que sí ameriten la relación con el componente espacial. La pregunta: ¿cuál es el *número* promedio de automóviles que requieren el uso de parqueaderos en la zona céntrica de la ciudad?, exige una respuesta que se remite a la localización como un marco de referencia, pero no la incluye directamente en el resultado, ni en la operación que se hizo para calcular el nuevo dato. Por el contrario, la pregunta: ¿cuáles parqueaderos se localizan dentro de una distancia de 1 km., a lado y lado, de la vía principal? amerita para la obtención de la respuesta la inclusión de una operación geométrica que permita establecer 1 Km. de distancia a partir de la vía principal, con lo que se está estableciendo una relación entre otros puntos de referencia.

En una tercera pregunta: ¿cuál es el *número promedio* de automóviles que utilizan, en un *día ordinario*, los parqueaderos ubicados a 1 Km. de distancia a lado y lado de la *vía principal*?, implica acudir a los componente temático, espacial y temporal, en tanto se deben utilizar los datos que indiquen el número promedio de automóviles, en relación con un momento determinado y dentro del área solicitada.

2.2 Tipos de datos

“El proceso de medida de un hecho empírico es el conjunto de procedimientos que permite asignarle símbolo a las distintas variantes que adopta una característica en cada unidad de observación” (Bosque, 1992). En geografía el proceso de medida se da en dos sentidos: a partir de datos estadísticos y de datos cartográficos, ambos tienen establecida una clasificación. En estadística se habla de *escalas de los datos temáticos* (nominales, ordinales, intervalos y de razón), y en cartografía de los *niveles de los datos* (cualitativos, ordenados y cuantitativos).

Ahora bien, hay que tener presente que son diferentes denominaciones que hacen referencia a una misma cosa. Los datos estadísticos utilizan *variables temáticas* que describen la entidad observada, estas tienen una organización que simboliza y diferencia los componentes de un hecho, sus similitudes, jerarquías y valores. Para los datos cartográficos se emplean *variables visuales* que dependen del tipo de dato y de la forma de implantación (puntual, lineal, zonal)

2.2.1 Escala Nominal - Datos Cualitativos

En estadística, la escala nominal hace referencia a datos que se dan en nombres, la única relación que se establece entre los datos de la característica estudiada es la de *ser iguales o dife-*



rentes (Bosque, 1992). Estas son cualidades únicas que definen al objeto, por ejemplo en la variable lugar de procedencia, los datos son: Bogotá, Cartagena, Medellín, Cali...etc. Aquí no son válidas las operaciones matemáticas, solo funcionan como expresión de un hecho, es así que el nombre de éste hecho es único, lo que no admite asociación nominal a otro, es decir una categoría no incluye la otra. Por ejemplo: en un mapa del uso del suelo, la escala nominal de las unidades espaciales son: agricultura, ganadería, industria, etc. Sin embargo si existen unidades que tienen las mismas características serán clasificadas con el mismo nombre. Aparentemente, los datos de esta variable pueden presentarse de forma numérica, pero no expresan una relación matemática, esto ocurre cuando se le asigna a cada unidad un código: 001, 002, 003....

En Cartografía, “Una componente es cualitativa cuando sus categorías no son ordenables de una manera única y universal, sino que son en consecuencia, ordenables de manera diferente”. Flórez y Thomas (1992). En el siguiente grupo de datos no podemos establecer diferencias de tipo cuantitativo, sin duda se puede distinguir un dato de otro y ordenarlos de acuerdo a diferentes parámetros.

Localidades de Bogotá, D.C.: (1) Usaquén, (2) Chapinero, (3) Santafé, (4) San Cristóbal, (5) Usme, (6) Tunjuelito, (7) Bosa, (8) Kennedy, (9) Fontibón, (10) Engativá, (11) Suba, (12) Barrios Unidos, (13) Teusquillo, (14) Los Mártires, (15) Antonio Nariño, (16) Puente Aranda, (17) Candelaria, (18) Rafael Uribe-Uribe, (19) Ciudad Bolívar, (20) San Juan del Sumapaz.

A cada uno de los nombres se le ha asignado oficialmente un número, pero al igual que en la escala nominal estadística, éste no sirve para hacer operaciones matemáticas, funciona como una etiqueta que los diferencia de los demás.

2.2.2 Escala Ordinal - Datos Ordenados

Además de las características de la escala nominal de ser iguales o diferentes, la escala ordinal en estadística, permite una *jerarquización* de los datos observados y la *relación de mayor y menor que*. (Bosque, 1992). La jerarquización de las cualidades de un fenómeno lleva implícito el hecho de que el nivel mayor incluye las categorías menores, por ejemplo: país, región, departamento, municipio, localidad, comuna. La categoría espacial país incluye las demás categorías y no viceversa. Esta escala representa una serie ordenada de relaciones no cuantitativas, no permitiendo por lo tanto establecer la diferencia numérica entre uno y otro dato.

Los datos ordenados en cartografía se relacionan con la escala ordenada y la escala de intervalos utilizada por la estadística, como veremos más adelante.

Un componente es ordenado, según Flórez y Thomas (1992), “cuando sus categorías se ordenan de una forma única y universal”. Los siguientes datos corresponden a las áreas de susceptibilidad por sismo en la Isla de San Andrés:

- Susceptibilidad moderada-alta
- Susceptibilidad moderada-baja
- Susceptibilidad baja

Tales datos pueden ordenarse de forma ascendente o descendente, pero no se puede establecer entre ellos una relación matemática.



2.2.3 Escala de intervalos - Datos Ordenados

Un intervalo puede entenderse como una unidad al interior de una escala de medición conocida (tiempo, distancia, temperatura, etc.) Dicha unidad es arbitraria tanto en su origen (punto cero) como en su tamaño. Por ejemplo, un aguacero puede tener un intervalo de tiempo de dos horas, sin embargo su momento de inicio y su duración, no afectan la escala general del tiempo. Según Bosque (1992) “es necesario establecer, por una parte, una unidad empírica de medida y, por otra, que sea posible contabilizar cuantas veces está contenida dicha unidad en la distancia entre dos modalidades de la variable. Para este último caso, es posible preguntar ¿cuántos aguaceros se pueden presentar en una semana?

Esta escala debe tenerse en cuenta principalmente para la elaboración de mapas de isopletas e isolíneas (ver capítulo 5) en tanto la unidad por si misma puede corresponder a una superficie (isopleta) y sus puntos de inicio y fin a los umbrales (isolíneas).

Los siguientes son parámetros para la determinación de intervalos, no obstante lo importante es definir sus aplicaciones en términos cartográficos:

- No necesariamente cada intervalo debe ser del mismo tamaño. Datos geográficos tales como la pendiente, la temperatura, el valor de la tierra, pueden ser categorizados por intervalos del mismo tamaño, sin embargo cuando estos son pasados a una representación cartográfica, el tamaño de las franjas que los representan no es homogéneo. Así mismo, es importante precisar que en el mundo físico no tiene sentido establecer para algunos fenómenos, intervalos homogéneos, porque dependen de procesos que disparan su funcionamiento o dinámica, como ocurre con los procesos geomorfológicos, en los que la amplitud de superficie y sus límites dependen de un conjunto de condiciones más que de una medida específica.

- No debe haber categorías superpuestas: esta condición en términos matemáticos es comprensible en tanto una categoría no debe comenzar en el mismo punto donde termina otra. No obstante, en el mundo físico los límites deben ser interpretados como zonas de transición permitiendo hasta cierto punto el solapamiento de algunas condiciones.

- Las categorías deben listarse en orden lógico: lo que puede asumirse más como una norma práctica que facilita la visualización y el entendimiento de la información a partir de rangos. Cartográficamente dicho orden se hace evidente con el uso de algunas variables visuales como el tono, el grano y el valor.

La importancia de la escala de intervalos radica en la capacidad de *asignar valores numéricos a las distancias/diferencias* entre dos datos (Bosque, 1992); para esto es necesario determinar un punto de partida que puede ser arbitrario, o susceptible de modificarse para obtener otros valores que le den sentido a la explicación geográfica.

2.2.4 Escala de Razón - Datos Cuantitativos

La escala de razón, cumple con las características de las tres anteriores y permite identificar cuántas unidades de medida hay de una modalidad a otra o a un punto cero. Esto significa que existe un solo punto de partida que es absoluto y que determina el valor del dato medido, por ejemplo para establecer la altitud, se parte de un valor 0, en este caso, dicho valor hace referencia al nivel del mar, punto de partida de esta medida. Esta escala admite la realización de operaciones matemáticas, permitiendo por ejemplo, conocer la



diferencia entre una variable y otra o entre los atributos al interior de una misma variable. Por ejemplo, al observar la variable altitud en dos puntos diferentes: San Andrés (001 m.s.n.m) y Ambalema (215 m.s.n.m), podemos decir que entre el primero y el último hay 214 metros de diferencia.

Las componentes cuantitativas, en cartografía, permiten “precisar con exactitud la variación de distancia entre las categorías y cuándo estas categorías no son equidistantes entre sí”. (Flórez y Thomas 1992).

Los siguientes datos corresponden a la tasa de urbanización en las cabeceras municipales del departamento de Arauca en 1995, según Banguero y Castellar (1993):

- Saravena: 63.81%
- Arauquita: 35.06%
- Arauca: 78.67%
- Tame: 64.57%
- Puerto Rondón: 46.53%
- Cravo Norte: 43.01%

Cada cifra representa el comportamiento particular del mismo fenómeno aplicado en todos los demás; entre uno y otro dato se puede establecer la diferencia matemática exacta. De igual forma no existe una equidistancia entre un dato y otro.

Además de la tipología de datos explicada, es necesario agregar que a la distribución que adquieren los datos sobre la superficie del mapa se le denomina *implantación*. Cada uno de los datos anteriores pertenecen a un emplazamiento, que de acuerdo al tamaño de la escala toma una forma de implantación distinta, ya sea esta *puntual, lineal y/o zonal*.

En un mapa a escala 1:1.000.000, un río, que tiene una implantación lineal, se convierte por sí solo en un dato localizable y visualmente distinto a un punto que bien puede representar una ciudad, o a una zona que correspondería a un departamento o a una región.

Si se relaciona la implantación con el tipo de dato, implica pensar en una variable que haga perceptible sus características. Las *variables visuales* son las distintas posibilidades de diseño que dependen del tipo de dato y de la implantación sugerida directamente por la escala:

Cuadro 2.2 Alternativas de implantación y aplicación de variables visuales según los tipos de datos

Tipo de dato	Implantación	Variable Visual
Cualitativa	puntual, lineal, zonal	forma, color, orientación
Ordenada	Zonal	valor, grano
Cuantitativa	puntual, lineal	talla

Fuente: Flórez y Thomas, 1992

2.3 ¿El dato es igual a la información geográfica?

Por lo general existe la tendencia a confundir el dato con la información geográfica, sin embargo es necesario hacer una diferencia clara entre los dos. Para Beguin y Pumain (1994) el dato es “el hecho bruto”, y la información por su parte “se define por un contenido más elaborado que tiende a reducir nuestra incertidumbre sobre el mundo que nos rodea”. Los



datos son entonces, cada uno de los momentos de la observación y por sí solos no dan respuesta a un problema. De ellos surge la información cuando se trata de establecer una relación entre varios momentos de la observación, en función de una pregunta. Esta última sugiere a su vez elegir entre una o varias técnicas de análisis espacial. Para Tikunov (1999) “los datos son una obra en construcción en el proceso de creación de la información, son considerados como el objeto del pensamiento, cuyo fin es recabar información”. Es así como el análisis espacial podría ubicarse como una fase necesaria de transición entre los datos y la elaboración de información, en este caso geográfica (ver figura 2.1).

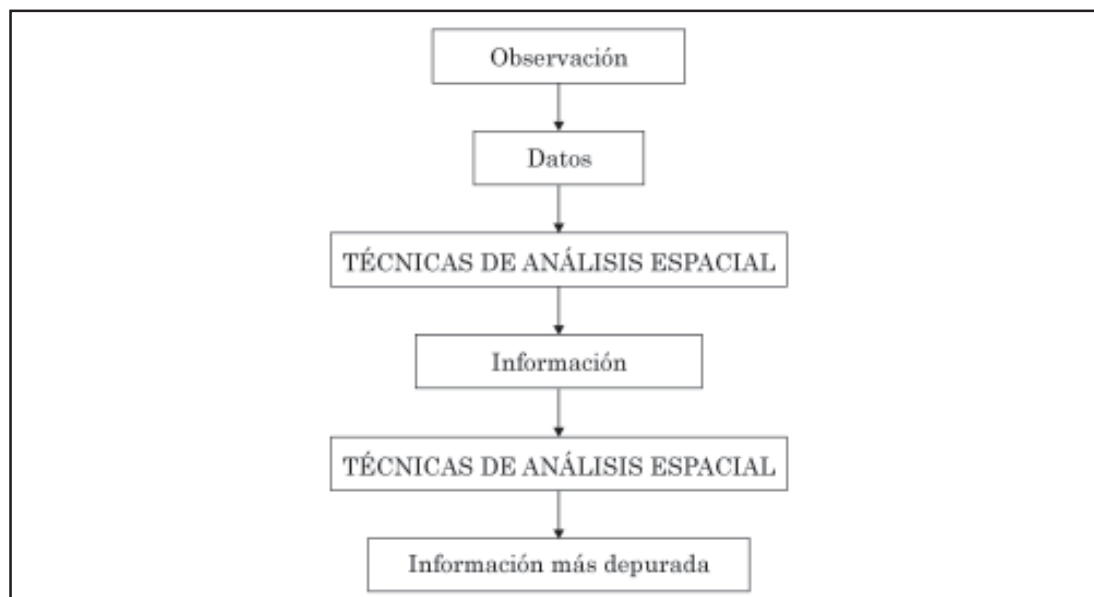


Fig. 2.1 Esquema del análisis espacial como mediador entre los datos y la información geográfica

No se descarta que de la información resultante podemos aplicar otras técnicas de análisis espacial para obtener nuevamente información, lo que ratifica la idea de Beguin y Pumain (1994) en cuanto a que “Los datos constituyen lo que se llama información geográfica, cuando ellos son almacenados de manera sistemática y en consecuencia consultables o explotables, o más aún cuando ellos son tratados o combinados para producir nuevas informaciones”. Esto significa que es el usuario de los datos el que crea finalmente la información geográfica, para lo que puede valerse de diferentes medios (manuales, digitales) y habilidades que empleará sobre la base de la metodología que considere más apropiada y de acuerdo a unos objetivos previamente establecidos.