



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

“PASADO Y PRESENTE EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA”

AUTORÍA ANDRÉS MANUEL JIMÉNEZ BALLESTEROS
TEMÁTICA GEOGRAFÍA, EDUCACIÓN MEDIOAMBIENTAL
ETAPA BACHILLERATO

Resumen

Las últimas tendencias geográficas han pasado de una concepción tradicional, orientada esencialmente a la descripción de las distintas realidades regionales, a otra mucho más científica, marcadamente cuantitativa y basada en la lógica formal y en la aplicación de las Matemáticas, a través de la Estadística descriptiva. Superado el magisterio regionalista, la Geografía actual pretende:

- una proyección explicativa que permita la formulación de leyes de aplicación universal;
- una evidente racionalidad en la ordenación territorial y en el uso de los recursos;
- un enriquecimiento de la Geografía con las aportaciones de otras Ciencias Sociales, modificadoras del papel del geógrafo, que deja de ser un simple observador del espacio para convertirse en un analista crítico de las realidades sociales y ambientales.

Palabras clave

En las que se centra el artículo

1.- INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTOS GENERALES.

La transformación cualitativa de la ciencia geográfica ha aparejado el empleo de nuevas técnicas y metodologías de análisis o la adecuación de otras más tradicionales. Así, las últimas décadas del siglo XX han permitido la configuración de una nueva Geografía, dada la renovación tanto de las cuestiones abordadas como de sus métodos de análisis; el origen de esta mutación puede fijarse en los años cincuenta, con la consolidación en el ámbito anglosajón de la **Geografía cuantitativa** –también llamada teórica- modificadora del enfoque y temática tradicionales de la **Geografía regional**. De este modo, a la postura de los regionalistas, centrados en el estudio de la relación hombre-medio físico en cada espacio singular y enemigos de la formulación de modelos y leyes universales, los cuantitativistas oponen un tipo de estudio que aplica procedimientos de cuantificación matemática sobre distintos modelos de organización espacial, en un intento de, descubriendo comportamientos regulares, definir



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

leyes de alcance general que explicaran la distribución y localización de la actividad del hombre sobre el espacio. Las aportaciones teóricas fueron superadas posteriormente por las de la **Geografía de la Percepción** –o conductista-, que introdujo en la disciplina una variable individualizadora rechazada por los cuantitativistas: la subjetividad en la percepción del espacio y de los comportamientos humanos dentro de él. Este planteamiento revalorizó el papel del hombre como elemento del estudio geográfico, originando la denominada **Geografía Humanística**, incidente de modo especial en la remodelación de la realidad espacial en virtud de las necesidades humanas y en la delimitación de unas determinadas preferencias espaciales. Por último, otro foro de crítica a las concepciones teóricas vino desde la **Geografía Radical**, defensora del estudio del espacio como escenario y producto de enfrentamientos socio-políticos, haciendo así de la Geografía un elemento de análisis básico para el conocimiento completo de las transformaciones sociales. Todas estas corrientes implican nuevas concepciones metodológicas y, sobre todo, innovadoras técnicas de trabajo que han modificado sensiblemente la labor de los geógrafos en los albores del siglo XXI. Éstos serán los aspectos desarrollados en el presente tema y que responden a una disciplina científica que precisa de la metodología y los resultados de un buen número de ciencias asociadas y que, al mismo tiempo, se nos muestra como una materia muy sensible a las circunstancias coyunturales, de modo que los conocimientos globales han de adaptarse a preocupaciones circunstanciales y utilitarias. Por último, debemos señalar que la propia naturaleza de la Geografía obliga a una metodología heterogénea, dada su ubicación entre las Ciencias Naturales o de la Tierra –Geología, Mineralogía, Biología- y las Ciencias del Hombre –Historia, Sociología, Psicología Social, Economía-, circunstancia que ha hecho de la búsqueda de su unidad una preocupación básica de los geógrafos.

2.- METODOLOGÍA DEL TRABAJO GEOGRÁFICO.

El planteamiento antecitado explica la ausencia de una unidad metodológica en la Geografía, que simultánea o sucesivamente debe recurrir a los métodos propios de las diferentes disciplinas de las que se vale para el análisis de todos los datos que, una vez conjugados, permiten la realización de estudios parciales o globales. Precisamente, un problema esencial del geógrafo es esta recopilación de datos y la fijación de las relaciones que presentan entre ellos; en esta tarea recopilatoria se acerca a la metodología de las disciplinas relacionadas con el medio natural y con los hechos humanos; es a la vez, como afirmara Pierre George en su obra ya clásica “Los métodos de la Geografía” (Oikos-Tau, Barcelona, 2ª edición, 1979), geólogo y petrógrafo, hidrólogo y climatólogo, demógrafo y sociólogo, urbanista y economista, además de precisar de los necesarios conocimientos históricos para disponer de la necesaria perspectiva temporal en el ámbito de los hechos humanos. Este “enciclopedismo” obliga a la especialización en distintas ramas de investigación, especialización que, por otra parte, debe armonizarse con una unidad de pensamiento. Así, aunque sin perder nunca el referente general, el geógrafo se centra hoy en líneas individuales de trabajo: climatología, geomorfología, demografía, urbanismo, geografía económica,...



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

La Geografía actual dispone de instrumentos posibilitadores de un tratamiento simultáneo de múltiples datos de distinta naturaleza y magnitud; la consecución de los objetivos propuestos por el geógrafo se alcanza a través de un método investigador fundamentado en la identificación de los elementos presentes sobre el territorio, su localización y el estudio de sus relaciones y vínculos, respetando siempre los que se han definido como cuatro principios metodológicos de la ciencia geográfica (localización, conexión, globalización y evolución). La naturaleza de cada investigación aconseja la selección de determinados métodos de trabajo y técnicas, en correspondencia siempre con la corriente o paradigma geográfico de cada investigador. El conjunto de datos que debe interpretar y analizar los consigue a través de dos tipos de métodos investigativos: directos e indirectos.

2.1. Observación directa

Constituye el denominado **trabajo de campo**, mediante el que se observan directamente sobre el territorio los elementos que deben identificarse y localizarse para realizar su tarea. En esta salida al medio natural, urbano o rural, el geógrafo se vale para reflejar lo observado de un cuaderno de campo o de un mapa, si bien debe tenerse siempre en cuenta que éste no es un documento en sí mismo, pues, como definiera también George, el documento geográfico es el terreno observado; el mapa, además, es siempre un reflejo de los efectos, pero no de las causas que han determinado la configuración de la realidad analizada. El trabajo de campo es susceptible de empleo en cualquiera de las ramas de la Geografía y supone una serie de operaciones continuas. En lo atañente a las observaciones del medio físico destacan fundamentalmente las centradas en aspectos climatológicos, geomorfológicos o biogeográficos. Las observaciones sobre el tiempo atmosférico son relativamente simples, suponiendo la elaboración de un registro diario que recoge, a partir de las obligadas mediciones, valores termométricos, pluviométricos, higrométricos y anemométricos. Las observaciones de carácter geomorfológico o biogeográfico presentan una mayor complejidad, debiendo realizarse según una metodología específica, definida en obras como la de SÁNCHEZ, A., "El trabajo de campo", en Enseñar Geografía, Síntesis, Madrid, 1995, pp. 180-84, que seguimos en esta exposición:

- a) Elaboración de croquis.
- b) Realización de mediciones de campo, que incluyen:
 - cómputo de frecuencias de un fenómeno determinado;
 - estimaciones de tamaño a partir de módulos establecidos (v.gr., tamaño de núcleos de población, extensión de explotaciones agrarias, etc.);
 - mediciones indirectas, mediante el teodolito u otros instrumentos;
 - utilización de aparatos específicos, tales como:
 - clinómetro (mide la dirección de las rocas sedimentarias en los distintos afloramientos);
 - altímetro (calcula la altitud por variaciones de presión), etc.
- c) Orientación en el campo, con el empleo de la brújula, que permite:
 - orientación en el mapa;
 - determinación del rumbo o del **acimut** (ángulo formado por el rumbo con el norte geográfico);



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

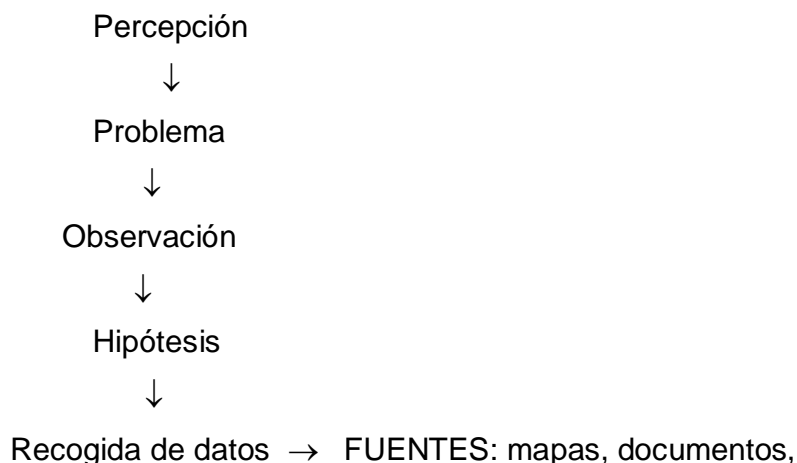
- fijación de la polar y de la latitud por procedimientos astronómicos a través del sextante;
- determinación de la longitud, que puede hacerse mediante el cálculo de la diferencia horaria con relación a la hora GMT. En este último sentido, hemos de apuntar que las técnicas de medición señaladas han quedado superadas con el empleo de los dispositivos GPS, en los que a través de la recepción de una señal por satélite pueden medirse con tanta precisión como comodidad las coordenadas geográficas.

Cuando se trate de observaciones referidas a los aspectos de la Geografía Humana, las principales técnicas específicas a disposición del geógrafo son:

- La elaboración de cuestionarios; emplean técnicas psicológicas y sociológicas de opinión pública, con objeto de obtener información sobre las razones de las distintas decisiones humanas para, a partir de ahí, perfeccionar modelos de interacción social.
- El muestreo, técnica aleatoria que se realiza sobre una parte de la población seleccionada según criterios determinados.
- El procesamiento de la información por medio de técnicas informáticas.

2.2. Observación indirecta

Aunque la desarrollaremos con cierta amplitud al abordar el estudio de las técnicas geográficas, son una serie de fuentes informativas diversas de carácter estadístico, gráfico, audiovisual o literario. Las distintas observaciones, sea cual sea el método seleccionado, llevan al planteamiento teórico del problema que constituye el centro de trabajo del investigador. A partir de este punto, se suceden una serie de pasos que permiten la formulación de hipótesis explicativas, aplicables a una nueva generación de datos y a un nuevo proceso de investigación, siguiendo una metodología que, en general, coincide con la de otras disciplinas experimentales. Estas fases del proceso de investigación geográfica pueden resumirse en el siguiente diagrama:





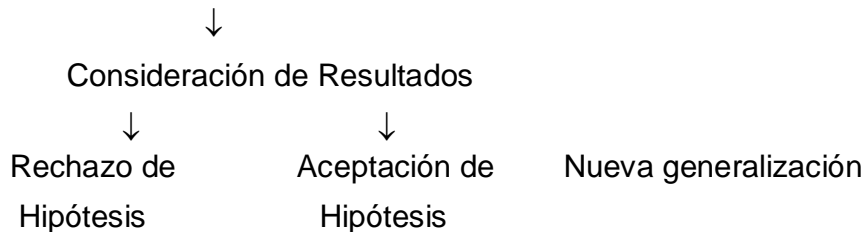
ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

Registros, censos.

TÉCNICAS: muestreo, gráficos.

Almacenamiento de Información → Uso de diagramas, fichas, tablas, matrices, bases de datos.

Tratamiento de la Información → Técnicas de análisis estadístico.



3.- TÉCNICAS DE TRABAJO GEOGRÁFICO.

Las técnicas que el geógrafo emplea en cualquier campo de estudio constituyen al mismo tiempo la plasmación de sus investigaciones y su herramienta básica de trabajo. La elección de unas u otras responde a criterios diferentes, en función de ámbitos de análisis o de posicionamientos teóricos. Así, mientras que los cuantitativistas estudiarán una región utilizando básicamente técnicas estadísticas, los posibilistas tradicionales, muy en la línea de la escuela francesa, atenderán sobre todo a la interpretación cartográfica; del mismo modo, los conductistas optarán en primer lugar por el desarrollo de encuestas que faciliten, a través de la captación de la percepción subjetiva del espacio, su análisis regional, a diferencia de los defensores de la geografía radical, muchos de ellos vinculados a corrientes políticas de izquierda, que preferirán la búsqueda de indicadores de las diferencias socioeconómicas de la realidad interpretada. Con la necesaria brevedad, abordaremos los tipos de técnicas más al uso.

3.1. Técnicas estadísticas

Las técnicas y fuentes de información geográficas estadísticas o cuantitativas se sirven de las Matemáticas para la elaboración de distintos índices y tablas, a partir de los cuales intentan la descripción y explicación de los problemas abordados, extrayendo las pertinentes conclusiones. Las técnicas estadísticas nos ofrecen un abanico muy amplio, con diversos grados de complejidad, desde los más elementales –principios básicos de la estadística: medias aritméticas, medianas, desviaciones típicas, varianzas- a los de mayor dificultad –análisis matemático, matrices, etc-; aunque el empleo de



INNOVACIÓN
Y
EXPERIENCIAS
EDUCATIVAS

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

estas técnicas se ha extendido a todos los ámbitos de la ciencia que nos ocupa, sigue siendo la corriente cuantitativa y muy especialmente las escuelas anglosajonas las que se caracterizan por un empleo masivo, centrado sobre todo en la Geografía Económica e Industrial y en los análisis de especialización del medio urbano y los estudios de jerarquía funcional de las distintas aglomeraciones. Aun así, algunas de estas técnicas, ante todo los índices, se aplican tradicionalmente en la Geografía Física o en la Demografía y por un amplio número de profesionales ajenos al paradigma teórico.

Índices: son indicadores que relacionan dos o más variables, expresados mediante una razón matemática. Los más utilizados dentro de la Geografía Humana se relacionan con las variables propias de los estudios poblacionales; por ejemplo, en la Demografía, tasas brutas de natalidad y mortalidad, nupcialidad, fecundidad, crecimiento vegetativo, etc., o en los estudios de dispersión/concentración del hábitat rural (índices de Bernard, Colas, Demangeon,...). También, como indicamos supra, aparecen continuamente en trabajos de Geografía Económica (cocientes de localización, índice Gibbs-Martin, índice de Rodgers, etc). Dentro de la Geografía Física los campos en los que estos índices aparecen con mayor profusión son la Climatología –índices de aridez de Martonne o de Gaussen, índice de evapotranspiración,...- y la Hidrología (índices de escorrentía, coeficientes de caudal).

Análisis matemático: es un proceso de descomposición en partes del objeto de conocimiento, aplicando leyes generales a casos particulares. Su complejidad llega a ser muy visible en el denominado **análisis multivariado**, que contempla la relación entre un número tan elevado de variables que obliga al geógrafo a la utilización del necesario aparatage informático. Dentro de esta técnica se utilizan prioritariamente el **análisis factorial**, que reduce un conjunto de datos muy amplio a cantidades menores por eliminación de la redundancia, y el **de regresión múltiple**, que relaciona variables diferentes en la consideración de un problema determinado, y que alcanza un empleo muy alto en la geografía del transporte (v.gr., analizar este último en una determinada región en función del número de viajes de los distintos medios y el aforo medio ocupado de éstos).

Matrices geográficas: es una técnica que precisa de un notable dominio matemático, utilizada en Geografía desde 1964 (Berry). Son series de tablas de doble entrada, o sea, cuadros de datos dispuestos en columnas verticales y filas horizontales. Las unidades espaciales se ubican en las columnas, mientras que sus atributos se representan en filas, de tal manera que en cada intersección se registra, siempre de forma numérica, un hecho geográfico diferente. La técnica permite el análisis individualizado de cada fila (característica considerada) o de cada columna (unidad espacial). La técnica permite asimismo la realización de cortes temporales para estudiar secuencias evolutivas y procesos de cambio. La matriz geográfica más conocida es la de **conectividad**, utilizada en Geografía Humana para conocer el grado de comunicación o conexión comercial entre diferentes núcleos de población –aplicable, por ejemplo, a la demostración de la teoría de los lugares centrales-, fundamentándose el estudio en el análisis simplificado y abstracto de la red de transportes, a través de un sistema de puntos y segmentos (red topológica). La cuestión se aborda en diversas monografías



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

sobre las prácticas geográficas, por ejemplo en VV.AA., “Red topológica y matriz de accesibilidad”, en Prácticas de Geografía Humana y Económica, Valencia, Editorial Ecir, 1984,

3.2. Técnicas gráficas

Se trata de técnicas de representación que muestran de manera visual las relaciones entre diferentes magnitudes (en gráficos lineales o logarítmicos), mediante representaciones ordenadas de una o más variables a través de elementos geométricos, que pueden ser barras, círculos, líneas, bandas, etc. Los gráficos utilizados por la Geografía son muy variados y, a diferencia de otras técnicas, muy conocidos, dado su empleo masivo en manuales y obras relativamente especializadas. Entre éstos destacamos:

Diagramas de barras: las barras se levantan sobre ejes de abscisas, de manera que la altura que alcanzan respecto al eje de ordenadas nos indica los valores alcanzados en la unidad estadística considerada.

Histogramas de frecuencias: intervalos significativos marcados sobre un conjunto de líneas paralelas que representan las unidades de la magnitud considerada.

Diagramas lineales: simples ejes de coordenadas, sobre el que el valor de una de las variables se expresa a través de una serie de puntos que, una vez unidos, permiten obtener una línea. La combinación de los diagramas de barras y lineales es muy frecuente en Geografía, a fin de representar en un mismo gráfico valores correspondientes a variables diferentes. Sin duda, el más común es el climograma o diagrama termopluiométrico.

Gráficas de banderola: sobre una gráfica lineal se representan dos fenómenos a la vez, apareciendo así dos líneas que, interfiriéndose pueden formar una banda. Por ejemplo, en un gráfico que representa, a lo largo de determinado período cronológico, las tasas de natalidad y mortalidad se formaría una banda, que supondría la representación del crecimiento vegetativo.

Gráficos sectoriales o ciclogramas: denominados también diagramas de sectores, representan los valores en sectores de circunferencia cuyo valor angular es proporcional al dato cuantificado.

Diagramas triangulares: triángulo en cuyo interior se representan datos que expresan los valores porcentuales, siempre entre tres posibilidades. De gran uso en Demografía, pueden servir de ejemplo diagramas para expresar el reparto de la población activa entre los tres sectores económicos o prioritarios, o los grupos de edad entre jóvenes, adultos y ancianos.

Pirámide de población: gráficos dobles que representan a un mismo tiempo la estructura de la población por edad y sexo.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

Estratigrafías: gráficos que permiten una disposición por estratos del hecho geográfico; se aplican esencialmente en la Geografía Física: cortes topográficos teóricos o las **cliseries**, representaciones gráficas de los pisos altitudinales de la vegetación.

3.3. Técnicas cartográficas

El mapa ha sido siempre el medio de expresión específico de la Geografía; a través de la cartografía se exponen los resultados alcanzados por la disciplina, pero al mismo tiempo es en sí misma una técnica que puede aplicarse a la proyección en el espacio de cualquier noción que se pretenda ubicar. Los mapas que suponen la proyección en el espacio de una sola serie de datos, aunque de clara utilidad, no tienen propiamente carácter geográfico, propio de aquéllos que expresan unas relaciones derivadas del análisis científico. Las representaciones cartográficas han ido evolucionando a lo largo del tiempo, ofreciendo hoy una multiplicidad de posibilidades tal que, dada la utilización de un elevado volumen de datos, han entrado en un proceso de informatización que, progresivamente, está desplazando a las técnicas convencionales.

3.3.1. Mapas

El mapa es una representación en tamaño menor y en superficie plana de la totalidad o de parte de la superficie esférica del globo. Al ser una representación en tamaño menor es preciso seleccionar y simplificar la realidad espacial que se pretende representar, lo que implica la determinación de una escala (lineal o numérica); el traslado al plano de la superficie esférica de la Tierra obliga a la determinación de la forma y dimensiones del planeta mediante procedimientos astronómicos, geométricos y geodésicos, a la fijación de las coordenadas geográficas (latitud y longitud) y a resolver, a través de las distintas proyecciones, la planicidad de la representación. Así, la confección de los mapas exige una serie de trabajos cartográficos:

- a) **Triangulación:** pretende establecer la superficie a cartografiar y fijar con la mayor precisión posible la posición relativa de los puntos clave que forman la red de coordenadas geográficas del mapa, de manera que los demás puntos se fijen con referencia a ésta.
- b) **Medición de alturas:** para lo que es preciso el proceso de medición trigonométrica o de medición barométrica.
- c) **Proyecciones:** de éstas existen más de doscientos sistemas, empleándose con habitualidad hasta treinta de éstos. Al elegir la proyección debemos considerar las



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

deformaciones del espacio cartografiado inherentes a cualquier proyección: falta de exactitud angular, por lo que no se mantiene la forma real de lo representado (proyección no conforme) o falta de exactitud superficial (proyecciones no equivalentes). No existen proyecciones que puedan ser a la vez conformes y equivalentes, pero sí que no sean ni una ni otra al tiempo (proyecciones afilácticas), de las que el principal ejemplo son las equidistantes (mantienen las distancias sobre los paralelos).

Los cuatro tipos de proyecciones más comunes son:

- Cenitales o acimutales: se representan sobre un plano tangente a los polos (proyección polar), al Ecuador (proyección ecuatorial) o a una zona intermedia (proyección oblicua). En este grupo destacan las ortográficas, las estereográficas y las gnómicas.
 - Cilíndricas: transfieren las coordenadas geográficas a un cilindro secante o tangente a la esfera, originando una retícula en la que los paralelos y meridianos forman ángulos rectos; son proyecciones conformes y no equivalentes, entre las que destacan la de Mercator y la UTM.
 - Cónicas: en este caso las coordenadas se transfieren a un cono tangente o secante al globo, desarrollándolo sobre un plano; no pueden representar más de un hemisferio, siendo la más conocida la de Lambert.
 - Especiales o matemáticas: de mayor complejidad y realizadas por combinación de las anteriores, son tipos concretos como la sinuosidad de Sanson-Flansteed, la homolográfica de Mollweide o la homolosa de Goode.
- d) Representación del relieve: a este menester se utilizan distintos procedimientos, de los que el más habitual es el de isohipsas, líneas que unen puntos situados a la misma altura por encima o debajo del plano de referencia, umbral fijado normalmente en el nivel del mar.

3.3.2. Cartografía temática

Los mapas temáticos registran y comunican información, combinando datos cuantitativos y cualitativos. Suficientemente conocidos, los más empleados son:

- Mapas de puntos: cada punto representa una cantidad o variable que se toma como unidad; en cada lugar se colocan tantos puntos como veces su dato numérico contiene la unidad.
- Mapas de coropletas: contruidos por medio de colores o de tramas, definen unidades espaciales de un mismo valor respecto a un fenómeno dado.
- Mapas de isopletas: son los realizados empleando isolíneas –líneas que unen puntos de un mismo valor-; así, mapas de isobaras, isocronas, isohipsas, isoyetas, isoteras, isotacas, etc...



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

- Mapas volumétricos y cartogramas: los primeros representan cada área con volúmenes proporcionales a las variables que se quieren significar; los cartogramas utilizan figuras proporcionales a la cantidad de los hechos objetos de estudio; estas figuras recuerdan en su forma los contornos de las unidades espaciales, pero el tamaño se fija según el valor de los datos numéricos representados.
- Mapas de relieve estadístico: son cartografías elaboradas por procedimientos informáticos de gran impacto visual; el valor de cada fenómeno se representa mediante relieves en forma de picos o depresiones, según dicho valor supere o no la media del fenómeno analizado.
- Coremas: muy peculiares, dado que son una especie de mapas simplificados y esquematizados a un mismo tiempo; son representaciones de los elementos que conforman un espacio y las relaciones establecidas entre ellos. La coremática se vale de imágenes y utiliza símbolos y reglas muy básicos, posibilitadores de la representación de modelos que permiten el análisis de estructuras y procesos espaciales.

3.3.3. Fotografía convencional y aérea

Desde prácticamente su descubrimiento, la fotografía ha sido un elemento básico de las técnicas de trabajo geográfico. Superada ya la convencional, la aérea es hoy un componente básico de la elaboración cartográfica, utilizándose para la elaboración de la mayor parte de los nuevos mapas (por ejemplo, el Mapa Básico Nacional a 1:25000, del Instituto Geográfico Nacional), puesto que permite el empleo de instrumentos muy precisos que contribuyen a la informatización del proceso cartográfico. La fotogrametría es, además de un soporte para la confección de mapas, una técnica con consistencia por sí misma para, a través de sus imágenes, estudiar e interpretar el fenómeno geográfico. La fotografía aérea es de dos tipos: vertical, que es la menos deformadora de lo fotografiado, y panorámica, que recogen la línea del horizonte. Se toman en series sucesivas de dirección alternativa y velocidad constante, solapándose los fotogramas tanto lateral (60%) como verticalmente (20%), para evitar la deformación de los bordes de cada imagen. Dos fotografías solapadas y correlativas se visualizan mediante el estereoscopio, lo que permite la visión del relieve; esta técnica permite la detección de riesgos naturales potenciales con mayor precisión que los mapas topográficos, en los que esta circunstancia es prácticamente inadvertible.

3.3.4. Teledetección

La explotación de las imágenes digitales de sensores remotos –de propiedades similares a los chips- situados en satélites es el origen de la teledetección, que engloba tanto la



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

obtención de las imágenes como su tratamiento posterior, visual o digitalmente. La interpretación de las imágenes digitales se realiza a través de dos modalidades:

- Mediante la mejora de la representación visual de la imagen a través de una forma cartográfica; por ejemplo, las imágenes de los satélites meteorológicos, originariamente digitales, pero que se traducen en representaciones cartográficas reconocibles.
- Por medio de la clasificación de los valores digitales para identificar con exactitud realidades humanas y biogeográficas; proporciona imágenes espectrales en las que los colores desempeñan un papel básico.

Además de en meteorología, las imágenes de los satélites se usan sobre todo para el análisis de variables en relación con problemas medioambientales (destrucciones forestales, desertización, contaminación) o la localización de recursos naturales, aunque en estos campos el sistema que ofrece mayores posibilidades son los SIG –GIS en terminología anglosajona-, de los que nos ocupamos a continuación.

3.4. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

De forma simple, un SIG puede definirse como una base de datos computerizada que contiene información espacial; permiten gestionar una gran cantidad de información estadística referente a múltiples variables, posibilitando la obtención, gestión, manipulación, análisis, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas de planificación y gestión. Un SIG combina un programa específico de software, que exige un hardware de gran potencia, que organiza la información en una gran base de datos, que a su vez se pone en relación con la información espacial y cartográfica de un territorio determinado. Similar, por tanto, a un programa de cartografía asistido por ordenador o uno de gestión de base de datos, su principal diferencia radica en la capacidad de análisis, de generación de datos a partir de otros ya existentes. En la práctica, esta tecnología se aplica a la resolución de problemas territoriales, siendo su producto básico un mapa que concreta el trabajo realizado, de cara a utilidades como:

- Control y gestión de datos catastrales.
- Inventario y gestión de recursos naturales.
- Planificación y gestión urbana de equipamientos.
- Detección y control de desastres naturales y medioambientales.
- Elaboración de material cartográfico.
- Elaboración de redes de abastecimiento, rutas de transporte o de evacuación...

La posibilidad de relacionar elementos gráficos con los propios de una base de datos alfanumérica los distinguen de cualquier CAD (diseño asistido por ordenador), siendo uno de los



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

más utilizados en nuestro país el SIG denominado ARC/INFO/VIEW, empleado por el Ministerio de Hacienda para trabajar sobre datos catastrales.

3.5. Otras técnicas

Las técnicas hasta aquí descritas deben completarse con otras enriquecedoras tanto de la Geografía como de las Ciencias Sociales en general, algunas de ellas empleadas desde los orígenes de nuestra disciplina y de gran valor metodológico en sus aspectos didácticos. La resolución de problemas y los juegos de simulación, aunque las incluimos en este párrafo, se corresponden propiamente con estrategias metodológicas aplicadas al proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.5.1. Descripción geográfica y fuentes literarias

El método descriptivo se emplea desde la Antigüedad, siendo muy numerosas las descripciones que incluyen aspectos antropológicos y curiosidades como las que apreciamos en obras como la de Estrabón o Ptolomeo, siguiendo con tratados medievales –v.gr., Marco Polo, Ibn Batuta-, hasta los libros de viajeros del Setecientos y el Ochocientos, como los del alemán Foster, cuya descripción de los mares del Sur fue reconocida por el propio Humboldt como causa principal de su atracción hacia la Geografía. Cuando el geógrafo emplea fuentes de naturaleza literaria analiza al sujeto o autor, al objeto –la propia obra literaria- y la sociedad a la que se dirigió la obra en cuestión.

3.5.2. Resolución de problemas reales en Geografía

Es una técnica aplicada al proceso enseñanza-aprendizaje, orientada a la mejora de la educación geográfica y de gran aplicabilidad en el marco del actual sistema educativo. Pretenden dar lugar a procesos reflexivos a partir de preocupaciones reales de los propios alumnos/as, que buscan soluciones a problemas tan cercanos como el crecimiento de las ciudades, la contaminación ambiental o acústica, el empleo de energías alternativas o el caos circulatorio, asuntos que, por su propia naturaleza, facilitan al mismo tiempo el tratamiento de los temas transversales.

3.5.3. Juegos de simulación



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

Es un recurso didáctico basado en la resolución de problemas, mediante la simulación de hechos reales. En Geografía se consideran juegos de simulación los que reproducen de manera simplificada sistemas, modelos o procesos en los que los participantes deben adoptar decisiones a problemas planteados; sus protagonistas son siempre seres humanos, desarrollándose en un entorno condicionador de carácter físico, tecnológico, cultural o político, generalmente presente, aunque puede trabajarse sobre supuestos de pasado o de futuro. El primer juego de simulación geográfica conocido fue el Royal Geographical Amusement (Londres, 1787), dirigido a la enseñanza de las características de las principales ciudades europeas. Entre las ventajas del uso de estos juegos destacamos su carácter motivador, su aportación al aprendizaje activo, el desarrollo de la capacidad de toma de decisiones y el de la sociabilidad y el espíritu de colaboración, contribuyendo también a la modificación de las pautas tradicionales en la relación entre docente y discentes.

4. COMENTARIO BIBLIOGRÁFICO.

Existen una serie de obras tradicionales que podemos considerar básicas para la cuestión que nos ha ocupado y en las que se definen los métodos de la Geografía General y de las distintas ramas de la disciplina, centrándose algunas de ellas, como la de Bielza de Ory, en la explicitación de técnicas instrumentales. Recogemos, a título indicativo, las siguientes:

BIELZA DE ORY, V. y otros, Geografía General, Taurus, Madrid, 1993.

GARCÍA BALLESTEROS, A., y otros, Teoría y Práctica de la Geografía, Alhambra, Madrid, 1986.

GEORGE, P., Los métodos de la Geografía, Oikos-Tau, Barcelona, 1979.

PEÑA, O., y SANGUIN, A., El mundo de los geógrafos, Oikos-Tau, Barcelona, 1984.

Otras obras se centran en aspectos de desarrollo práctico y cuestiones metodológicas relacionadas con la Geografía, incluyendo todas ellas una amplia panoplia de técnicas procedimentales, y entre las que ha alcanzado gran difusión en los últimos años la monografía de los profesores Moreno y Marrón Gaité. Entre otras, citamos:

BOSQUE SENDRA, J., Modelos y teorías matemáticas en Geografía de la Población, Revista de Estudios Geográficos, XLVI, 1985.

BRADSHAW, R., y ESTÉBANEZ, J., Técnicas de cuantificación en Geografía. Tebar, Madrid, 1979.

GRAVES, N., y otros, Nuevo método para la enseñanza de la Geografía. Teide, Barcelona, 1984.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

LACOSTE, Y., La enseñanza de la Geografía, **Documentos Didácticos, ICE de la Universidad de Salamanca, 1986.**

MORENO, A., y MARRÓN, M.J., Enseñar Geografía. De la teoría a la práctica. **Síntesis, Madrid, 1995.**

VV.AA., Cartografía, **Revista Iber, 13, Barcelona, 1996.**

VV.AA., Métodos y técnicas de didáctica de la Geografía, **Ibíd., 9, 1995.**

VV.AA., Trabajos prácticos de Geografía Humana, **Síntesis, Madrid, 1991.**

Por último, un acercamiento al siempre complicado tema de los Sistemas de Información Geográfica nos lo ofrecen:

CEBRIÁN, J.A., Información geográfica y Sistemas de Información Geográfica, **Universidad de Cantabria, Santander, 1982.**

COMAS, D., Fundamento de los Sistemas de Información Geográfica. **Ariel, Barcelona, 1992.**

Autoría

- Nombre y Apellidos: ANDRÉS MANUEL JIMÉNEZ BALLESTEROS
- Centro, localidad, provincia: Cabra (Córdoba)
- E-mail: 21amjb@gmail.com