

# PROTOCOLO PARA LA NORMALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO GEOGRÁFICO DE LA INFORMACIÓN (TGGI)

**Tomás Cortizo Álvarez**

Departamento de Geografía. Universidad de Oviedo

## RESUMEN

Los medios técnicos disponibles permiten construir gráficos, sean mapas, diagramas o redes, con una facilidad desconocida hasta el presente. Y difundirlos casi sin limitaciones. Sin embargo, ni la construcción automática ni la voluntaria son siempre acertadas. Y ello porque la construcción gráfica es una disciplina que debe tener en cuenta, además de la técnica y de la intuición, los medios y las reglas de la semiología gráfica. Éstas nos permiten proponer un protocolo para el control de la calidad y la normalización del tratamiento gráfico de la información, especialmente útil en Geografía.

**Palabras clave:** protocolo y normalización gráfica, cartografía temática, semiología gráfica, geografía.

## ABSTRACT

Protocol for the normalization of the geographic treatment of information (GTI). Nowadays, the technical means available enable the building of graphics, maps, diagrams or networks as easy as has ever. The resulting graphics can be communicated almost without limit. However, automatic or voluntary graphic building is always correct. Apart from technology and intuition, the rules and means of Semiology have to be taken into account. These enabled us to propose a protocol for quality control and normalization of the graphic treatment of information, especially useful in Geography.

---

Fecha de recepción: febrero 2007.

Fecha de aceptación: noviembre 2007.

**Key words:** Protocol and graphic normalization, thematic cartography, graphic semiology, geography.

## I. LAS RAZONES PARA LA NORMALIZACIÓN

Intuitivamente, es fácil apreciar la calidad del planteamiento o de la presentación de un gráfico. Pero también es fácil burlar la intuición del lector con falsos amigos, que informalmente hemos denominado cuagráficos o mapolios. Y es muy sencillo engañarle si las figuras están hechas por programas informáticos ampliamente aceptados, pero cuya solvencia gráfica no está contrastada.

Estas observaciones sólo tienen sentido si se admite que el TGGI es una técnica normalizable o una ciencia exacta con un margen para la creatividad y la interpretación: no siempre los datos tienen la misma solución ni la misma solución es la adecuada para todos los contextos. Pero también es obvio que el campo que hay en medio no está regido por el *a mí me parece, la perenne innovación de la rueda* o el *para quien va a leerlo*.

El tratamiento gráfico de la información geográfica, el TGGI, no es arbitrario ni en lo que tiene de gráfico, pues se ampara en los medios y las reglas de la Semiología gráfica, ni en lo que tiene de geográfico, pues se atiende a las preguntas de la Geografía. Tampoco en lo que tiene de tratamiento, por cuanto el dibujo es un medio de investigar y de comunicar. Precisamente por sus capacidades y limitaciones, el lenguaje gráfico no es un medio alternativo ni complementario a otros lenguajes, sino otro más. Y sabemos que no hay lenguaje sin gramática, ni léxico, ni signo. Ni hay mensaje sin crítica.

Por su naturaleza sensible, el gráfico es su apariencia, lo que ve el lector, y el primer control se puede formular como *si no se ve, no está*. Por muy bonitos que estén dibujados los signos, si no componen un mensaje, el gráfico estará vacío. Porque también es información. Y sabemos que en el ámbito académico *si no hay mensaje, el gráfico sobra*. En el comercial, se verá.

## II. LOS ELEMENTOS DE LA NORMALIZACIÓN

En el tratamiento geográfico de la información se distingue entre lo que corresponde al *método*, al *estilo*, a la *técnica*, al *método* y al *objetivo*, toda vez que el gráfico se ha abstraído del quinto elemento, el *concepto*. En consecuencia, si hay un método para el tratamiento gráfico de la información, debe ser posible enumerar los puntos de control para establecer la calidad del dibujo. Como es lógico, estos elementos se refieren a las cualidades de la información y de las variables, a las reglas de la imagen, así como a las normas técnicas y a los objetivos del gráfico. Y al objetivo que cumplen en el discurso geográfico. Pero no a los contenidos del mismo.

Después de varios años de experiencia docente e investigadora, la Semiología gráfica definida por J. Bertin en 1967 todavía es fuente de criterios para establecer una evaluación de la calidad de una parte de los gráficos de la Geografía.

Podemos enumerar los siguientes criterios de control.

## **ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN:**

1. Identificación y redacción del invariante
2. Identificación y enumeración de las componentes
3. Identificación y numeración de las categorías
4. Definición del nivel de organización
5. Identificación del sistema de implantación

## **OBJETIVO DEL GRÁFICO**

6. Lector a que va destinado
7. Medio en el que se va difundir
8. Tamaño al que se va a leer: impreso, proyectado, panel...
9. ¿Un gráfico para ver, para archivo, para investigar...?
10. Lectura: identificar, comparar, generalizar...
11. Nivel de lectura adecuado: elemental, medio o superior

## **ELECCIÓN DEL GRÁFICO**

12. ¿Un diagrama, un mapa, una red, un mapa-modelo, un esquema, un mapema?
13. Selección de los componentes, ¿qué número es el óptimo?
14. Simplificación de los componentes ¿cuántas categorías en cada uno?
15. Deducción de nuevos conceptos: aritmética o conceptual
16. Definición de los peldaños en las cantidades, la tasa de progresión
17. Relación entre las cifras y la superficie, la tasa de equivalencia.
18. La relación de armonía entre las dos dimensiones del plano
19. Adecuación entre variable y nivel de organización
20. Movilización de toda la amplitud de las variables
21. Movilización de los dos sentidos o las dos dimensiones del plano
22. Tratamiento del gráfico: orden, diagonalización, simplificación...
23. Legibilidad y densidad de información visual
24. Posibilidad de añadir nueva información
25. ¿La reducción de tamaño induce un cambio de nivel de lectura?

## **LAS NORMAS TÉCNICAS**

26. Definición del tamaño de dibujo
27. Alcance de la reducción
28. Formato de difusión
29. Adecuación de la forma y del tamaño a la norma DIN A4
30. Adecuación de los espesores y de la altura de rotulación al formato
31. Equilibrio entre la densidad de información, la PETEX<sup>1</sup> y la ECL

## **EL ESTILO**

32. Estilo de dibujo

Esta lista es una aproximación al control de calidad del TGGI y pretende que el gráfico de la cartografía temática sea independiente del parecer de cada cual porque el TGGI cumple las condiciones de la ciencia, que los resultados sean verificables, además de repetibles y de aplicación general.

---

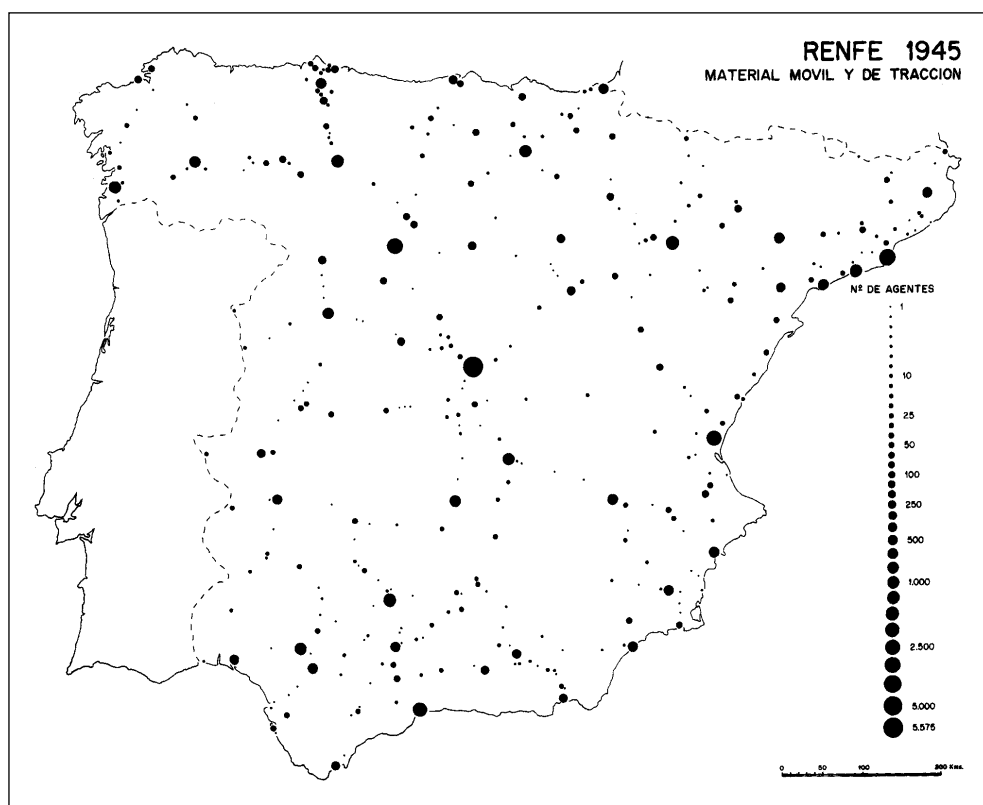
<sup>1</sup> PETEX: Página Equivalente de Texto. Se expresa en porcentaje sobre una página de referencia de 4.000 caracteres. ECL, Euros de Comprar Libros. Es el equivalente del PETEX en dinero.

### III. LAS CANTIDADES ABSOLUTAS Y SU TGGI

En los tres mapas hay cifras absolutas referidas a lugares en implantación puntual, ya sean puestos de trabajo a lo largo de una línea ferroviaria, de ciudades en España o de edificios en las calles de una ciudad. Los dos primeros se localizan en un ámbito geográfico del mismo tamaño y escala, el medio millón de km<sup>2</sup> de España en un mapa de pequeña escala. El tercero, en cambio, atañe a una ciudad sobre un plano a gran escala. Sin embargo, los pasos a dar son similares.<sup>2</sup>

Figura 1

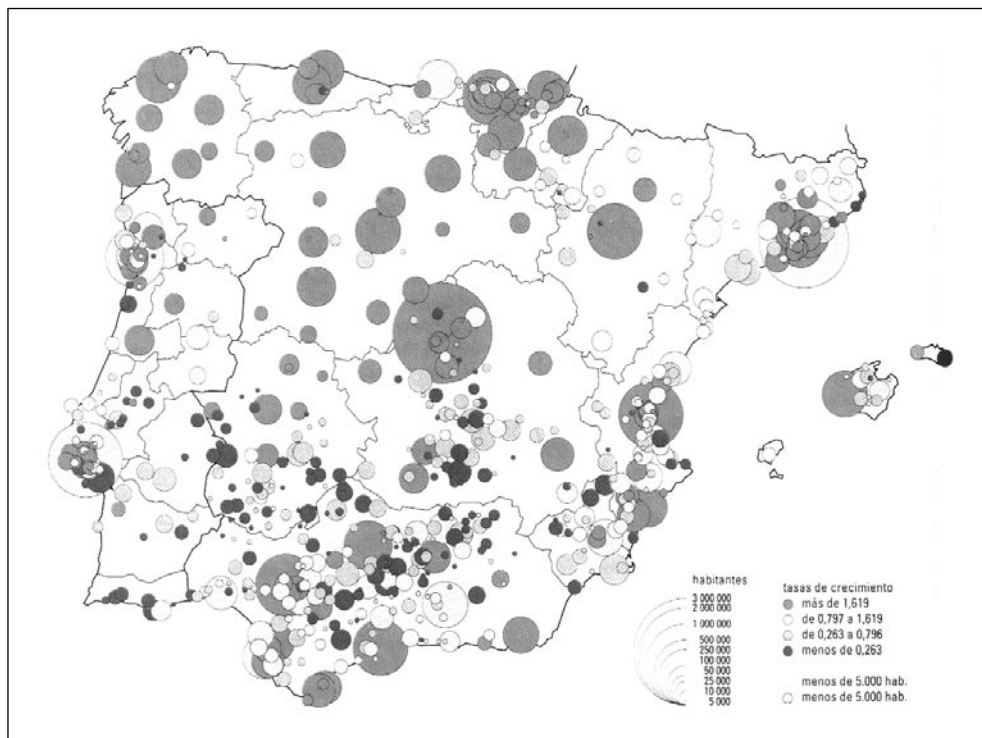
LA IMAGEN APARECE DEMASIADO VACÍA PORQUE LOS SIGNOS SON DEMASIADO PEQUEÑOS



<sup>2</sup> Los ejemplos proceden, respectivamente, de T. CORTIZO: «La plantilla de material móvil y tracción de RENFE en 1945». En *Ería. Revista de Geografía*, nº 28, 1992. Atlas histórico de ciudades europeas. Península Ibérica. Salvat y Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, 1994, 335 págs. y T. CORTIZO: «León (1936-1994)». En VILAGRASA, J., (Edit.): *Vivienda y promoción inmobiliaria en España*. Universidad de Lleida, 1997, págs. 149-181.

**Figura 2**

LA IMAGEN APARECE DEMASIADO LLENA PORQUE HAY UNA DESPROPORCIÓN ENTRE EL TAMAÑO DE LOS SIGNOS Y LA SUPERFICIE DE DIBUJO



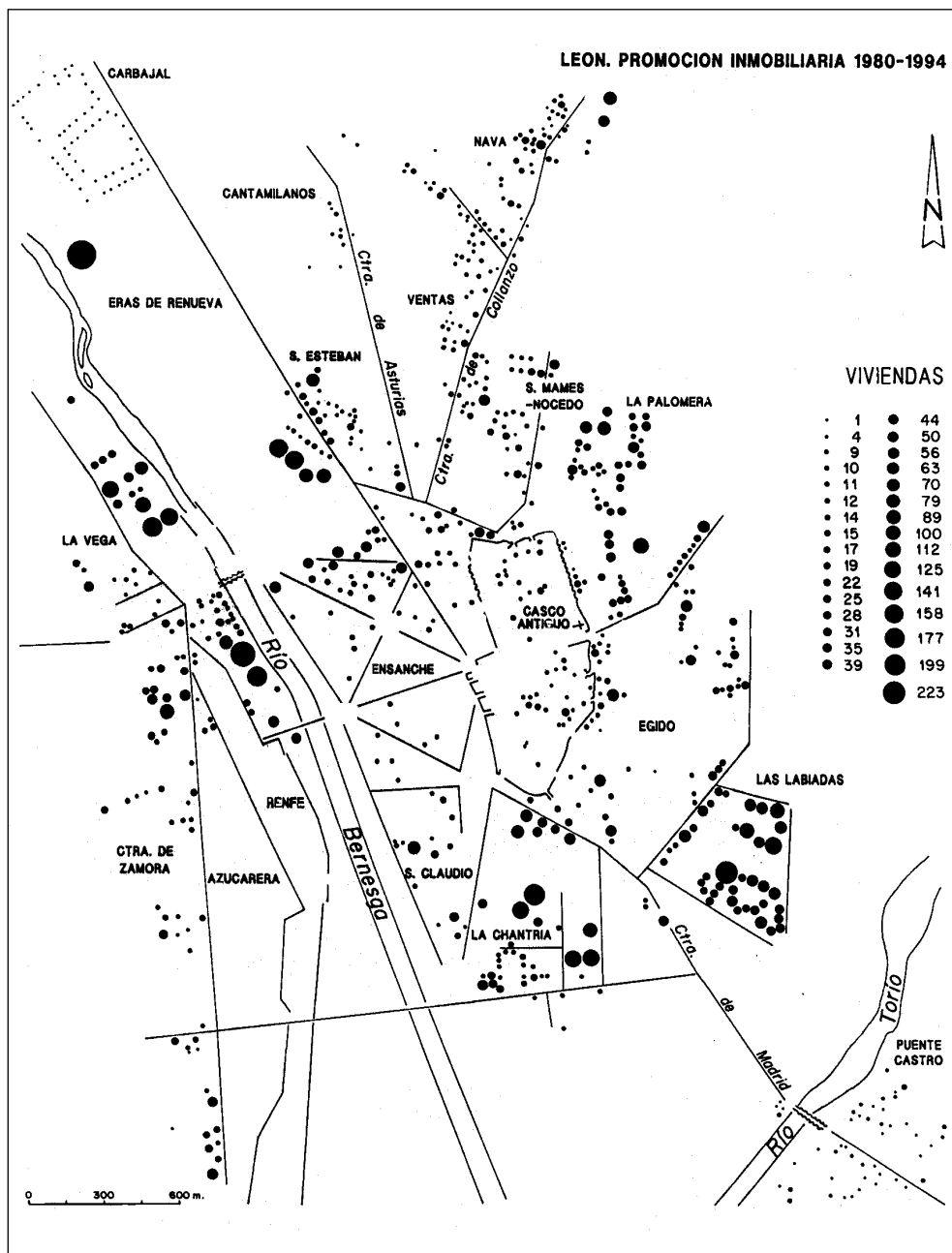
*Los agentes de RENFE en material móvil y tracción. 1945*  
*Los habitantes de las ciudades españolas mayores de 5.000*  
*Las viviendas de los edificios de León, 1936-1954*

Diagnóstico:

Los mapas de RENFE y de promoción inmobiliaria están dibujados según los criterios de la *gama natural de tamaños crecientes* diseñada por BERTIN. Por sus características, ofrece los siguientes elementos de calificación:

1. Realizan correctamente el análisis de la información (+1-5)
2. Representan los datos con muchos tramos, con un grado pequeño de simplificación previa (+14, 16, 17, 20)
3. Ofrecen sus mejores prestaciones en el nivel de organización ordenado, que es la clave para plantearse preguntas de nivel medio y superior y para comparar (+19)
4. Permiten simplificar el mapa en un mapema, con el que se alcanza el grado máximo de abstracción (+10, 11, 24, 25).

**Figura 3**  
 LA PROPORCIÓN ADECUADA ENTRE LAS CANTIDADES Y LOS SIGNOS OFRECEN UNA IMAGEN SINTÉTICA DE UNA ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO A DIFERENTES ESCALAS



5. Requieren un tamaño de reproducción relativamente grande, pues no admiten una reducción de dos pasos en la norma DIN A4, al 50 % (-27).

6. En el mapa de RENFE está comprometida la ley de legibilidad porque los signos son demasiado pequeños (-23)

En el mapa de las ciudades españolas se aprecian los siguientes elementos de calificación:

1. No realiza correctamente el análisis de la información (-2, -3, -4, -5)

2. Representa una información excesivamente simplificada, lo cual conduce a un nivel de lectura cuantitativo y selectivo, casi elemental de *aquí hay lo que hay*, sin relación entre los signos (-14, -16, -17, -20).

3. La ley de legibilidad está comprometida por dos razones, la inadecuación entre el tamaño de los signos y los peldaños de la componente tamaño; y por la densidad de signos y la escala de dibujo (-26)

4. El efecto burbuja con numerosos niveles de superposición hace que ni siquiera se puedan enumerar los signos (-16, -17).

5. La desproporción entre los datos y la escala del mapa da lugar a una disparidad entre el modo de implantación —puntual— y del signo —casi zonal. Esto es una violación del principio de que dos elementos iguales no pueden ocupar el mismo lugar al mismo tiempo (-5, -23).

Este mapa incumple un principio elemental en el tratamiento gráfico de la información: *si no se ve, no está*.

6. El tamaño de difusión de este mapa es inadecuado. Debería ocupar al menos el ancho de página del libro, con ello se amplía la superficie disponible para transmitir la información (-9, -28).

Recomendaciones:

En el mapa de RENFE y el de Promoción Inmobiliaria: un número menor de peldaños facilita el nivel de lectura selectivo, manteniendo la amplitud de la serie y de los tamaños. Con ello se pierden matices como densidad y localización de las categorías de cada tramo aunque se conserva un nivel ordenado suficiente para que el gráfico responda a preguntas de nivel superior y permita la comparación con otros conceptos. Se recomienda reducir el número de tramos.

El mapa de RENFE está demasiado vacío, se debe aumentar la densidad de negro subiendo el tamaño de los signos. Incluso la superposición de signos en algunas zonas daría un efecto de aglomeración. Sin duda, este recurso de estilo es excesivo a escala real, pero daría buen resultado visual y de percepción.

El mapa de ciudades es parte de una serie de mapas de poblamiento urbano durante dos siglos que induce a la comparación. Sin embargo, No se obtienen buenos resultados mapa a mapa, ni se pueden comparar los de varias fechas, ni es posible introducir otros conceptos porque hay dificultades para ver los signos en cada mapa y generalizar lo que representan: el proceso, la estructura, la comparación entre regiones.

El tema y el mapa son propicios para inducir un nivel de lectura de nivel medio y superior, para ello se debe olvidar el nivel elemental de preguntas, (Q y #, la cantidad y la diferencia) y hacer un mayor número de peldaños. Además, se recomienda utilizar como tasa de equivalencia  $S = \sqrt{Q}$  o cercana y una tasa de progresión inferior a dos. Este recurso facilita

también el cumplimiento de la ley de legibilidad (los signos han de ocupar entre un 5 y un 10 % de la superficie significativa).

A su vez, el incremento de la distancia visual entre los signos permite disminuir su tamaño, algo acorde con la densidad de información. Se puede mantener el efecto burbuja, por inevitable o sugerente, en algunas zonas.

También parece razonable aumentar el tamaño del mapa publicado.

#### IV. DOS CUAGRÁFICOS COMENTADOS<sup>3</sup>

Con frecuencia se encuentran artículos y libros que tienen un rimero de gráficos, uno por cada una de las categorías de una tabla de datos. Y hay tablas verdaderamente largas cuando dispone de estadísticas. Analizamos algunos ejemplos del tipo *esto se distribuye así por el terreno*, sea la tasa de crecimiento del PIB o de la población en las CC AA.<sup>4</sup> Con la esperanza de que sea el lector avisado y la lectora inteligente quienes den los pasos que debe dar para ellos el redactor gráfico, ahora llamado infógrafo: interpretar los datos como información y el terreno como territorio.

##### 1. Pegar, un modo imposible de comparar

Pese a la intención del título «Los desequilibrios regionales en España...» los gráficos están contruidos según el criterio de *nada tiene que ver con nada*.<sup>5</sup> Una pregunta interesante sobre el conjunto de la información no tiene respuesta: ¿cómo es el modelo del *desequilibrio regional* en España según los ocho conceptos elegidos?

El punto de vista no es geográfico, pues las categorías geográficas, las Comunidades Autónomas ocupan en cada caso el lugar según el valor que tienen en el otro concepto. Aunque los diagramas están próximos no son un conjunto ni llegan a ser una imagen. Y que no son posibles preguntas de nivel medio como ¿qué ocurre en Madrid?

Un planteamiento así, que en otros casos añade un mapa, es enumerativo y carece de tratamiento gráfico y geográfico de la información.

1. Identificación deficiente del invariante y de las componentes (-1 á -5)
2. Falta de claridad en el objetivo del gráfico (-6, -7).
3. Ausencia del tratamiento de la información (-22)
4. Desproporción entre densidad de información y PETEX y ECL -31)

---

3 A diferencia de los anglosajones, somos poco partidarios de inventar palabras. Cuagráfico es el gráfico, sea un mapa o un diagrama, que transcribe la estructura de un cuadro numérico. En su confección hay elementos de delineación y de estilo, pero no de tratamiento gráfico, de método. Vid mapolio.

4 Cfro. F. PÉREZ: «Los desequilibrios regionales en España: Una revisión de la información económica (1964-1994)». En CABERO, V. y PLAZA, I.: Cambios regionales a finales del siglo XX, AGE-Departamento de Geografía, Salamanca, 1997. 282 págs. Cfro. Págs. 43-66 y F. J. GOERLICH y M. MAS: La evolución económica...

5 El término desequilibrio pertenece al orden de lo absoluto y es de difícil aplicación en Geografía porque desde que el Jardín del Edén se convirtió en huerto la diferencia forma parte del ser. Como la contradicción es consustancial a la acción. A partir de entonces, la desigualdad forma parte del orden moral. Y ponerle remedio, del político.



# Figura 4

## UNA COLECCIÓN DE GRÁFICOS SOLO CONSTRUYEN UNA IMAGEN SI RECIBEN EL TGGI ADECUADO

GRÁFICO 2. PIBCF PER CAPITA DE LAS REGIONES ESPAÑOLAS. 1994

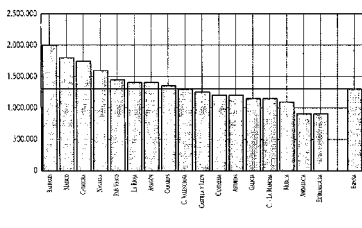


GRÁFICO 3. TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL PIBCF (1964-1994) (Desviación respecto a la media nacional)

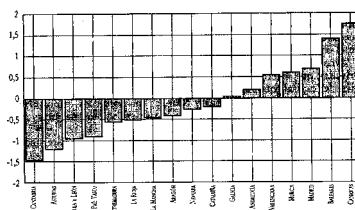


GRÁFICO 4. TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION OCUPADA (1964-1994) (Desviación respecto a la media nacional)

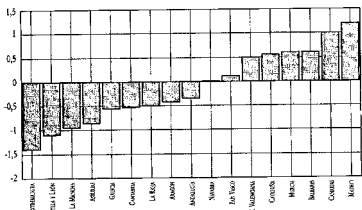


GRÁFICO 5. TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL CAPITAL FÍSICO (1964-1991) (Desviación respecto a la media nacional)

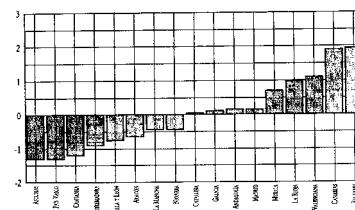


GRÁFICO 7. TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL CAPITAL PÚBLICO (1964-1991) (Desviación respecto a la media nacional)



GRÁFICO 6. TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL CAPITAL PRIVADO (1964-1991) (Desviación respecto a la media nacional)

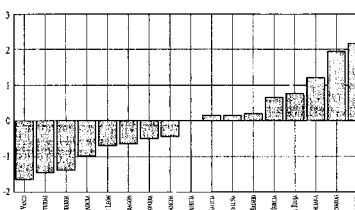


GRÁFICO 9. TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION (1964-1994) (Desviación respecto a la media nacional)

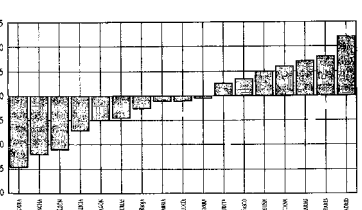


GRÁFICO 8. TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL CAPITAL HUMANO (1964-1992) (Desviación respecto a la media nacional)

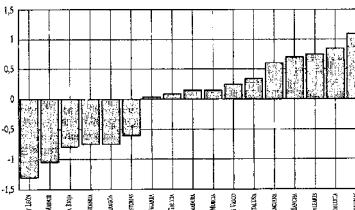


GRÁFICO 10. TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL PIBCF PER CAPITA (1964-1994) (Desviación respecto a la media nacional)

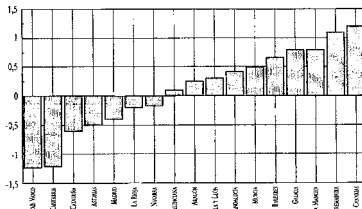
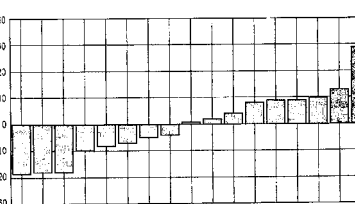


GRÁFICO 14. GASTO PÚBLICO EN EDUCACION POR ALUMNO: % desviación respecto a la media española



El análisis semiológico facilita el TGGI, que los convierte en información para definir e interpretar un territorio.

INVARIANTE: *Los desequilibrios regionales en España, 1964-1994*

COMPONENTES: Q-Q % respecto a la media u otros valores, en

# Diferentes criterios, en

# GEO, CCAA

1. El invariante tiene como concepto principal el *desequilibrio regional*, con ello los diferentes criterios tomados aisladamente se convierten en categorías de un concepto.

2. Y se refieren a un concepto geográfico, las CC AA, que es el segundo elemento unificador.

3. Es posible buscar respuestas a preguntas de nivel medio y de conjuntos mediante la comparación y la clasificación para obtener una tipología

4. Además, los 8 cuagráficos ocupan cinco páginas completas del libro que equivalen a 5 PETEX. Con el TGGI basta una página y sobra espacio para el pie de la figura. Hay un exceso de 4 PETEX y su costo proporcional.

Recomendaciones:

1. Interpretar los datos como elementos de una estructura y hacer los cálculos necesarios para que sean comparables, las diferencias a la media, por ej.

2. Realizar un diagrama de clasificación por diagonalización

3. Averiguar si hay una tipología: tales categorías definen a tales CCAA

4. Dar un giro y entrar en el territorio de la Geografía con la representación de los tipos de CCAA en un mapa

Si hubiere desequilibrios regionales, ahí aparecerán sedimentados y no danzando el rigodón por tablas y los cuagráficos, falsos amigos en diagrama.

## 2. ¿Dónde está Jaén?

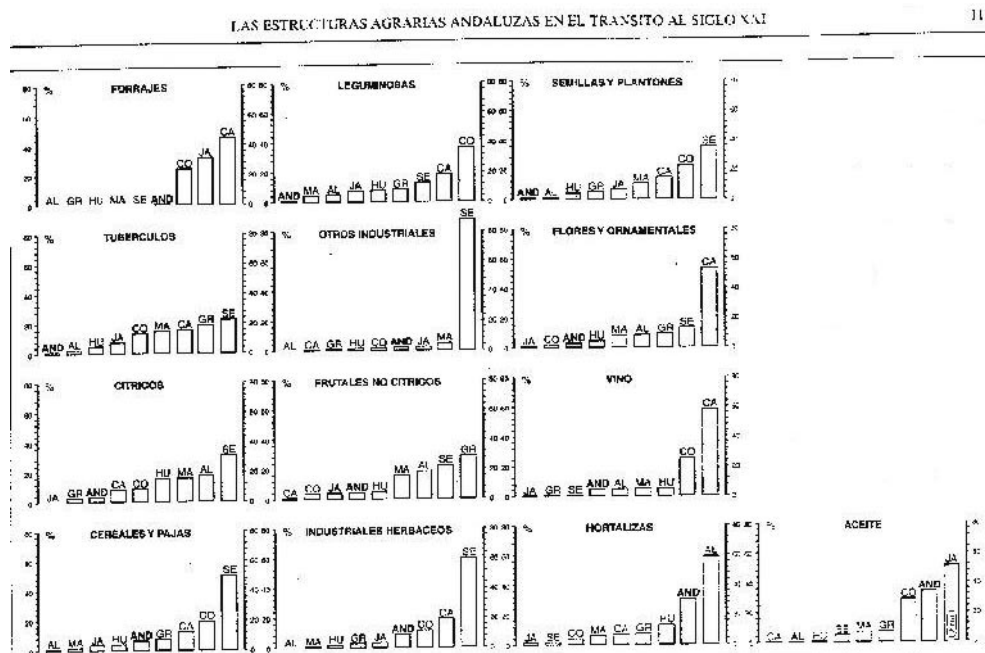
Este ejemplo es del mismo tipo que el anterior y pese al título, «Las estructuras agrarias andaluzas...», los dibujos están contruidos según el criterio de *nada tiene que ver con nada*, pues sólo están yuxtapuestos.<sup>6</sup>

Su estilo es limpio y claro que le da una apariencia de tratamiento. Pero hay indicios de que algo falla: una escala gráfica doble y multiplicada, que Jaén, por ejemplo, ocupa trece posiciones diferentes o que en la penúltima posición aparecen ocho provincias diferentes.

En la práctica, el dibujo no es una imagen construida por la relación entre las cifras, las categorías cualitativas a que se refieren y los lugares, sino un aglomerado de diagramas contruidos según el concepto no geográfico. El autor no se percató de que cada concepto que toma aisladamente es, en realidad, una categoría de otro concepto. Así pues, el punto de vista adoptado no es geográfico, pues las categorías geográficas, las provincias andaluzas en este caso, van en el gráfico donde les corresponde según el valor que tienen en el otro concepto, el aceite por ejemplo.

6 NARANJO, J.: «Las estructuras agrarias andaluzas... Cfro. pág. 111.

**Figura 5**  
LA COMPONENTE GEOGRÁFICA DETERMINA EL PUNTO DE VISTA DEL TGGI



Una pregunta netamente geográfica de nivel medio como la de ¿qué ocurre en Jaén? no tiene respuesta porque lo primero que hay que hacer es buscar a Jaén entre las columnas.

Una pregunta de conjunto imposible: ¿cómo es el modelo del territorio andaluz en lo que se refiere a los trece conceptos elegidos? Aunque el propio título sugiere un desorden a partir de cierto nivel: hay distribuciones por el territorio que no llegan a formar una estructura territorial. Curioso a estas alturas del avance territorial. Y de las ciencias, incluso las sociales.

El ahorro en PETEX y en PCL es irrelevante. El sello ERÍA, siempre y cuando sea responsable último del diseño del gráfico que firma, puede aportar algo a la Geografía. Sería suficiente que al estilo y a la delineación añadiese el método del TGGI.

Análisis del autor:

TÍTULO: *La distribución de... en las provincias andaluzas. Fecha*

COMPONENTES: Q%

# Cultivos (N = 13), en

# GEO, las provincias andaluzas

Esta estructura da lugar a un rimero de diagramas.

Una interpretación geográfica de la información supone dar el *giro del territorio* y averiguar cómo se organiza a tenor de los datos elegidos para su análisis. El TGGI nos pone en la pista de los pasos a dar:

1. Tratamiento aritmético de los datos, por ejemplo, calcular las diferencias a la media.

La información deducida de los datos iniciales tiene esta estructura:

TÍTULO: *La organización del campo andaluz...*

COMPONENTES: Q-Q  
# GEO, las provincias

2. Llevar los resultados a un diagrama de clasificación mediante diagonalización con el fin de identificar los tipos

3. Y lo que el mapa ofrece al lector es la organización del territorio según las categorías que ha seleccionado el autor. Algo así como:

TÍTULO: *La organización del campo andaluz...*

COMPONENTES: # Tipo de provincias, en  
# GEO, la localización geográfica

En estos dos ejemplos se aprecian los inconvenientes de la yuxtaposición, varios gráficos no forman una estructura sino una enumeración. A veces puede ser suficiente. Pero cuando aparecen el concepto geográfico y una intención de relacionar, el objetivo geográfico, comprender la estructura del territorio, pasa a primer plano y se ha de recurrir a los medios que pone a nuestro alcance el TGGI para comparar, deducir tipos de una estructura y llevarlos al mapa.

Una vez realizados estos pasos, Jaén ocupara una posición en el plano en relación con las demás provincias andaluzas según las categorías elegidas para analizar el territorio, algo muy diferente a observar cómo se desparraman por las provincias los valores de esas categorías.

## V. EL ESTILO ANULA A LA INFORMACIÓN

Este mapa representa *el índice de dispersión de A. Demangeon en los municipios de Albacete en 1970*. Sus valores relativos se agrupan en cinco peldaños. La variable visual que los representa es la variación de valor en cinco peldaños entre el blanco y el negro.<sup>7</sup>

A pesar de la adecuación entre el nivel de organización del concepto y de la variable, la variación de valor, el estilo dificulta la lectura del gráfico porque hay variaciones sin significado. El TGGI nos dice que el significado de una variable visual es inequívoco y universal, lo cual es una garantía para que su interpretación sea constante. Una consecuencia de este principio es que cualquier variación ha de obedecer a un cambio en la información. Si no responde a ningún criterio, es un ruido.

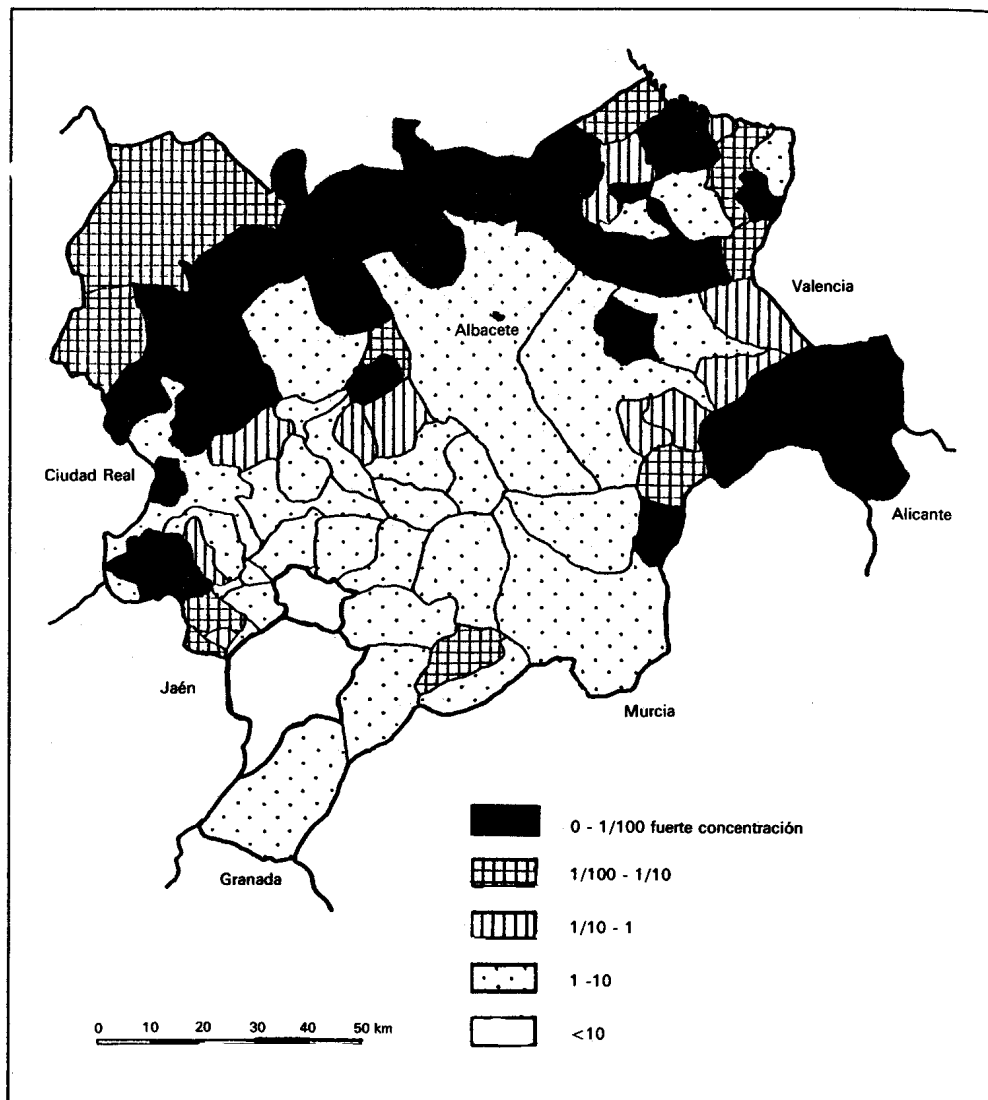
La transcripción de las categorías se realiza en conjunto sobre una variación de valor, del blanco al negro. Pero, utiliza dos familias de trazos: el valor con dos peldaños, blanco y negro plano; y la forma con tres: enrejado, rayas y puntos. El uso del valor es adecuado, pero la variación de forma está injustificada porque no transcribe información.

En una información de este tipo, sobre la variación de valor, es útil recurrir a los puntos para los peldaños que están por debajo y a las rayas para los de por encima de un valor relevante, la media por ejemplo.

---

<sup>7</sup> Original en CANTO, C., GUTIÉRREZ, J. y PÉREZ, M<sup>a</sup> C.: «Asentamientos y transportes». En Trabajos prácticos de Geografía Humana, Madrid, Síntesis, 1988, 440 págs. Cfro. pág. 227.

**Figura 6**  
EN LA IMAGEN TODA VARIACIÓN EN LOS TRAZOS TIENE UN SIGNIFICADO



**Figura 56**  
*Índice de dispersión de A Demangeon en los municipios de Albacete, 1970*

Por otro lado, teniendo en cuenta el número de áreas de GEO, los cinco grupos de cantidades suponen una reducción previa y excesiva de la información. Primero, según el número de municipios, el óptimo de peldaños está entre 7 y 9. Segundo, dar prioridad a la interpre-

tación ordenada de la información no obstaculiza dar el paso siguiente, realizar una lectura de nivel selectivo.

Una construcción de siete peldaños sobre la variación de gris hubiera permitido añadir ese valor relevante, la media por ejemplo.

## VI. UN EMPAREJAMIENTO ESTÉRIL

Este cartograma es un excelente ejemplo de falso amigo<sup>8</sup> porque reúne rasgos del cuagráfico y del mapolio. El falso mapa transcribe literalmente tres datos (lugares, las cifras absolutas y las cifras relativas) en su orden geográfico: TM de basura y Kg. de basura por habitante en las CCAA, sin el menor indicio de sospecha de que puedan estar relacionados.

En cada área, cada CCAA, hay dos signos, uno para cada cifra de cada componente. Señalando con el dedo, es posible hacer preguntas del tipo: ¿Qué hay aquí? Y repetir la operación 16 \* 2 veces, y memorizar los resultados... y comprobar que es imposible comparar las dos figuras y obtener un resultado, y deducir su localización, lo genuinamente geográfico.

Sin embargo, es muy fácil hacer un mapa que responde a esas preguntas. El doble palote de cada lugar se puede sustituir por una sola figura. Para ello es preciso hacer un análisis imaginativo de la información y aplicar el cuento del reparto de los camellos de las *Mil y una noches*, una versión lúdica de los hallazgos de Diofantes.

La información inicial es:

TÍTULO: *La producción de basura ...*

COMPONENTES: Q Tm., y  
Q/Q Kg./Hab, en  
# GEO, las CC AA

Y el autor la lleva directamente al mapa, sin preguntas.

Con preguntas, el TGGI nos conduce a deducir de estos mismos datos el componente esencial, el número de habitantes, que también se encuentra fácilmente en los anuarios. No en vano son ellos quienes producen la basura.

Ahora los datos son:

TÍTULO: *La producción de basura....*

COMPONENTES: Q N° de habitantes  
Q Tm de basura  
Q/Q Kg./Hab, en  
# GEO, las CC AA

8 El Diccionario del español actual define como falsos amigos aquellas palabras o locuciones, pertenecientes a dos lenguas, que por su semejanza formal y su distinto significado suelen dar lugar a errores de traducción. Y el texto que aporta de Salvador es categórico: «a veces aparecen [en los textos traducidos] flagrantes calcos semánticos o crudas traducciones de los llamados 'falsos amigos', es decir, aquellos en que se trasladan literalmente el significante sin advertir que la voz española correspondiente posee otro valor claramente distinto». Mutatis mutandis, la acepción es directamente aplicable cuando el gráfico transcribe mecánicamente la tabla de datos.

**Figura 7**

ESTOS MAPAS REPRESENTAN EL MISMO INVARIANTE: UNO COMO DATOS Y EL OTRO COMO INFORMACIÓN

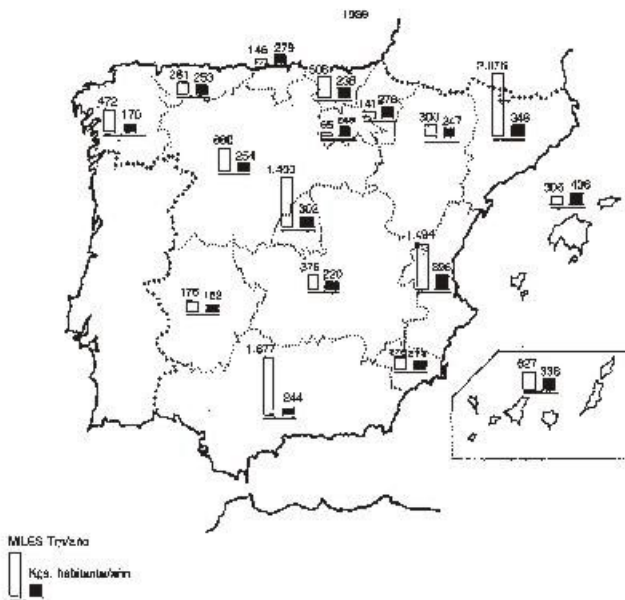
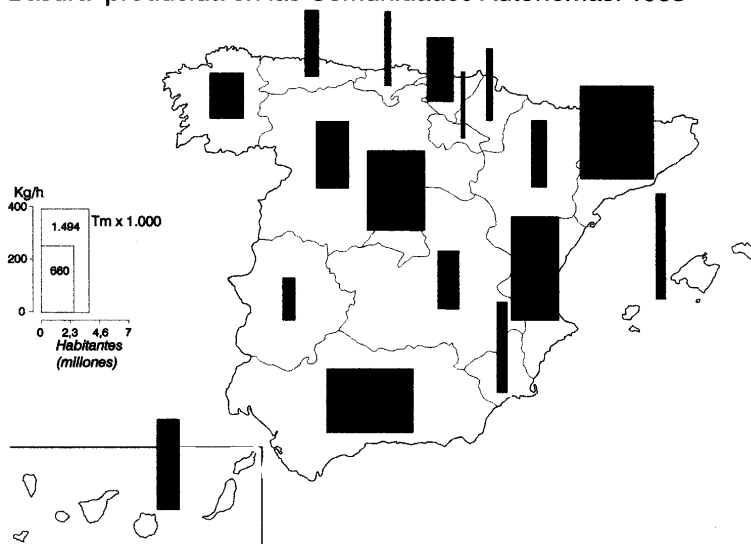


FIG. 5.12. Producción anual de residuos sólidos urbanos (según Dirección General de Medio Ambiente, 1988).

**Basura producida en las Comunidades Autónomas. 1988**



El nuevo dibujo tiene un solo trazo que moviliza las propiedades del plano y sus relaciones para transcribir los tres conceptos de la información: el número de habitantes, los kg./hab y las TM de basura en 1988 según la DGMA.<sup>9</sup>

Cada elemento gráfico indica el concepto determinante de la información, con la ventaja de que los dos elementos más visibles transcriben las categorías principales; si el tonelaje de basura (superficie) es cuestión de la basura que produce cada habitante (altura) o consecuencia de su número (base).

El nuevo mapa ya no es *una tabla de datos desparramada por el orden geográfico*, al contrario, es una imagen que permite ver las diferencias regionales en la producción de basura y, a través de este indicador, el nivel de vida y los hábitos de consumo. El cartograma, como falso amigo, oculta las diferencias regionales y no informa si la basura es cosa del estilo de vida.

## VII. UNA ESCALA MENTIROSA, UNA OPERACIÓN DISOLVENTE Y UNA MAQUETA DESPILFARRADORA

Esta yuxtaposición de diagramas a página completa es uno de los muchos ejemplos que se encuentran en libros y revistas. Es un buen ejemplo de cuagráfico y de falso amigo porque ocupa más espacio del que precisa la densidad de información; repite tres veces el nombre de las CC AA, cuando basta una sola; no hay criterio de orden gráfico, pues desordena el tamaño de los signos según el orden alfabético; utiliza la escala propia, pues hay una escala para cada una de las tres fechas con el resultado paradójico de que cuanto menores son los saldos, mayor es el peso visual del signo que los representa; la maqueta sugiere la comparación de los tres períodos y, finalmente, tiene un PETEX del 100 %, una página completa.

Este gráfico plantea de nuevo la alternativa entre el gráfico descriptivo, simple traslación de la tabla a un gráfico en que cada trazo transcribe una cifra, y la imagen que transcribe una información. Esto es, entre el diagrama que apenas alcanza para un nivel elemental de lectura y la imagen que contiene el mensaje de un discurso en su nivel medio: ¿cuál es la evolución de cada comunidad o cuál es la situación de todas ellas en una fecha? Pero el lenguaje gráfico adquiere pleno sentido cuando aporta ideas generales, las que se encuentran en las respuestas a las preguntas de conjunto: ¿ha cambiado el modelo de migraciones interiores en España?

La información es la siguiente:

TÍTULO: *El saldo migratorio de las CC AA en 1970-1986...*

COMPONENTES: Q    saldo migratorio en  
                   O    Períodos (N=3)  
                   #    GEO, en cada CC AA (N=17)

La información disponible y el TGGI permiten el diseño de un gráfico totalmente distinto en el concepto, no tanto en el diseño. En primer lugar, el INE publica datos que permiten el cálculo de nuevos valores por quinquenios desde 1962; en el gráfico que proponemos se han calculado para siete períodos, a falta del 1986-90. En segundo lugar, el análisis de la infor-

9 FUENTE: *Geografía de España*, pág. 280. Dirección General de Medio Ambiente, 1988.



**Figura 8**  
LA SIMPLE YUXTAPOSICIÓN DE DIAGRAMAS NO CONSTRUYE UNA IMAGEN NI FACILITA UNA INTERPRETACIÓN DE CONJUNTO

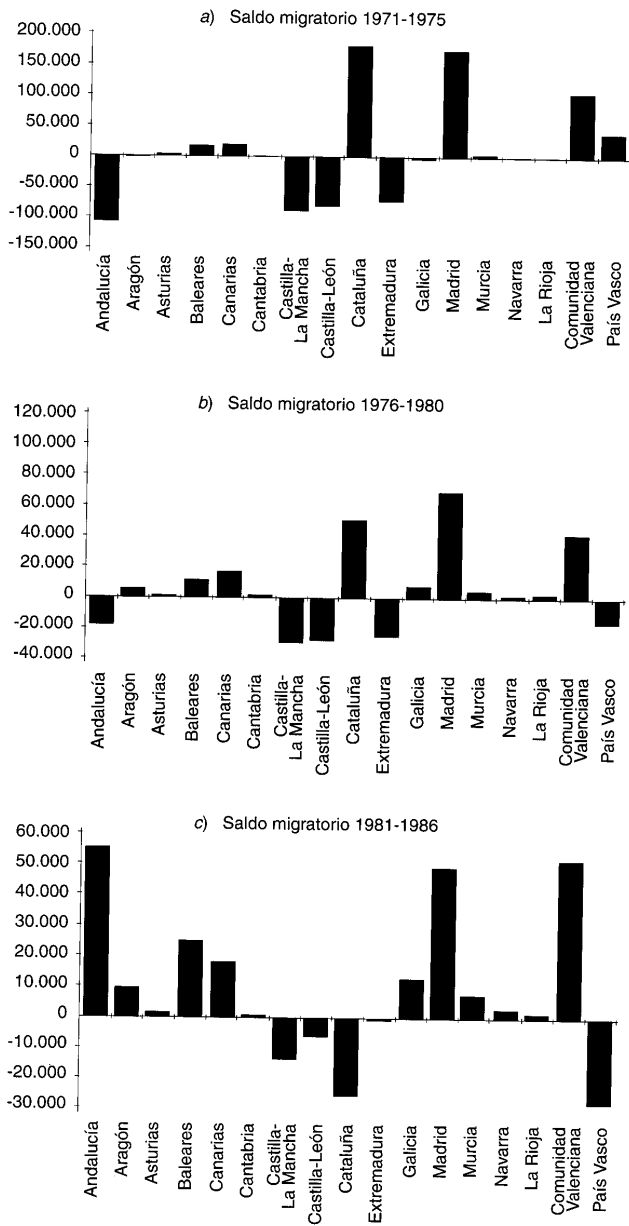


FIG. 10.5. *Saldos migratorios regionales 1970-1986.*

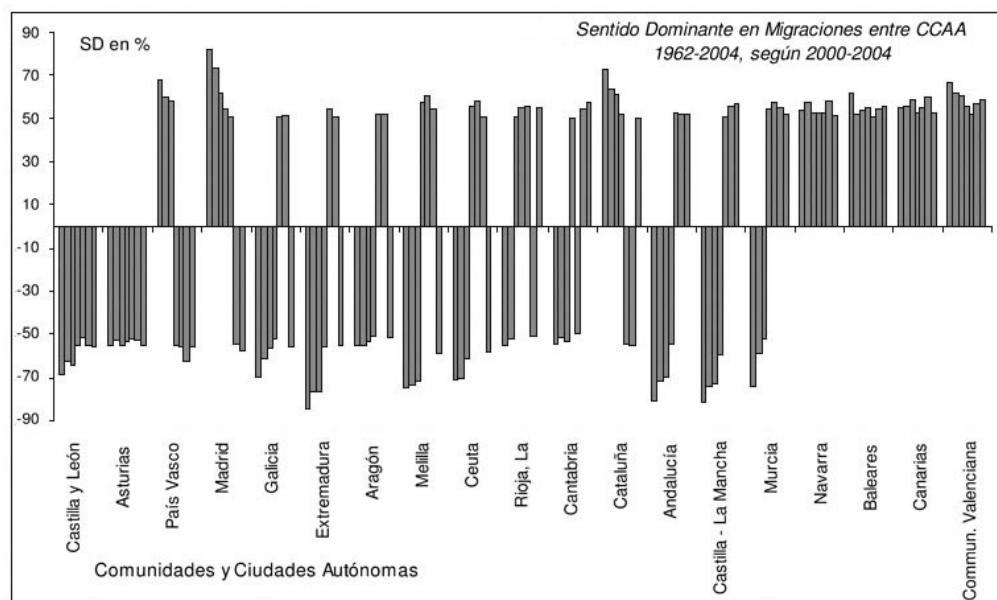
mación indica dos condiciones: que los períodos son categorías de un concepto temporal, por tanto han de ser comparables y que las divisiones GEO, las Comunidades Autónomas, son comunes, por tanto, no hace falta repetir su rotulación.<sup>10</sup>

Hay tres razones para utilizar la escala única: porque las cifras miden un solo concepto, el saldo o el sentido dominante, y porque los órdenes de magnitud son comparables. Además, el plano es homogéneo. Esto significa que cualquier variación ha de responder a un cambio en la información y que *una vez definido un elemento gráfico, vale para todas su extensión.*

Finalmente, sabemos que el saldo es un concepto insuficiente en el análisis de los intercambios porque oculta los términos de la operación. Preferimos el cálculo del sentido dominante porque no tiene valor nulo, mantiene su signo y puede ser empleado para movilizar la segunda dimensión del plano y ponderar los valores en cifras absolutas.

**Figura 9**

EL TGGI CONVIERTE UN REPERTORIO DE DATOS EN UNA IMAGEN CON UNA INFORMACIÓN BIEN ESTRUCTURADA



La nueva información es la siguiente:

TÍTULO: *Las CCAA según el sentido dominante de las migraciones en...*

COMPONENTES: Q % Sentido Dominante

# Signo (+ ó -), en

O Varios períodos (N = 7), en

# GEO, en cada CC AA y CCAA (N=19)

10 MÉNDEZ, R. y MOLINERO, F.: Geografía de España, Barcelona, Ariel, 1993, 759 págs. Cfro. pág. 526.

Esta información tiene una solución como diagrama, con variaciones:

1. La misma solución que propone el autor, con las condiciones propias del TGGI: escala única, rotular una sola vez el nombre de las CCAA y orden de éstas según la fecha elegida, orden que se mantiene para las demás fechas.

2. Optamos por una solución poco ortodoxa, pero que ofrece una buena lectura de conjunto: los siete períodos correspondientes a cada comunidad se representan como un bloque y éstas se ordenan según el valor de la fecha elegida. Ordenadas las CCAA según lo ocurrido en el último período, resultan rasgos muy expresivos: la tendencia del signo es estable, pero puede invertirse y entonces dibuja una cruz; el comportamiento migratorio, con diferencias de intensidad, tiene valores comunes a varias comunidades.

3. El nuevo diagrama permite deducir una tipología de comunidades y ciudades autónomas cuya imagen más adecuada es el mapa: unas han tenido siempre SD negativo, otras lo han tenido primero positivo y luego negativo, otras han seguido un vaivén... y, finalmente, en otras el signo del SD ha sido siempre positivo.

Y la información de ese mapa es la siguiente:

TÍTULO: *Las CCAA según las pautas del sentido dominante de las migraciones en...*

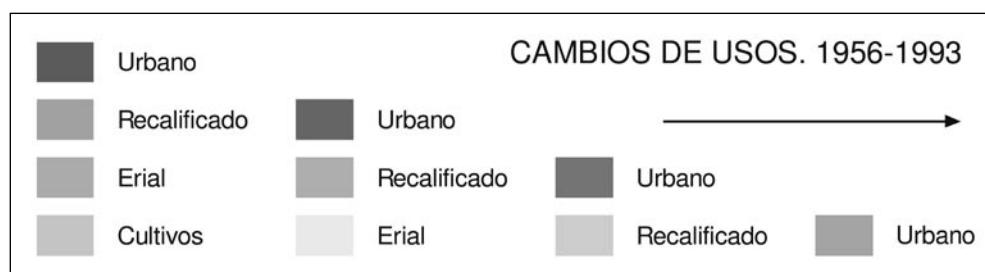
COMPONENTES: # Tipos de pauta  
# GEO, en cada CC AA y CCAA (N=19)

## VIII. EL COLOR, LA COLOR Y LOS COLORINES

La variable color presenta todavía dificultades importantes en diferentes aspectos: no es fácil su difusión, a pesar del avance en la proyección; en la edición es un buen pretexto para encarecer el producto; y en lo conceptual el recurso al color disimula la falta de preparación teórica.

**Figura 10**

ESTA CARTELA MOVILIZA EL COLOR SIN TENER PRESENTE LAS RELACIONES ENTRE LAS CATEGORÍAS

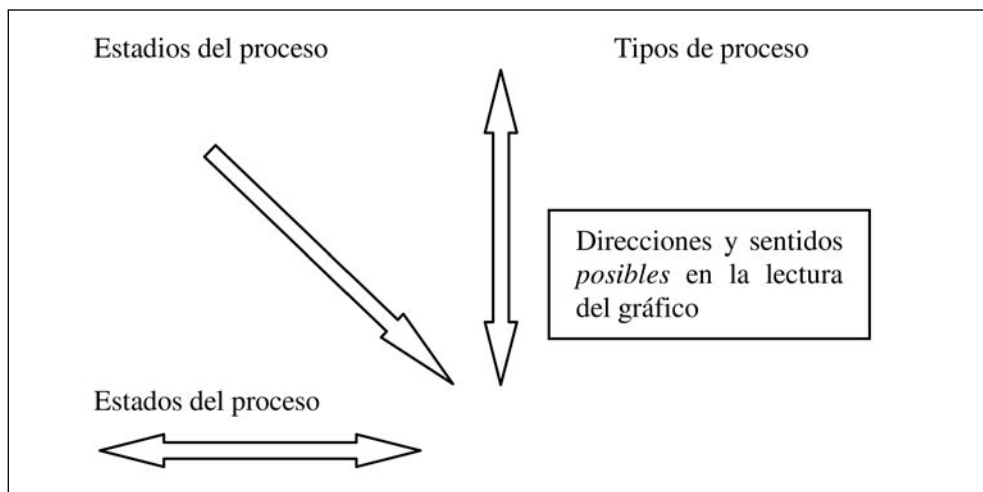


La facilidad que proporcionan los medios técnicos hace suponer que el color basta para representar un orden, que permite superponer caracteres hasta el límite del absurdo. ¿Es útil el color en pedagogía? No siempre, porque hay soluciones gráficas que admiten un tratamiento más adecuado en blanco y negro con una combinación de variables visuales. El color es fuente inagotable de de mapolios y cuagráficos.

Este ejemplo permite analizar la importancia del TGGI y el uso del color. El mapa presenta una tipología de usos en diferentes fechas, según la procedencia del suelo atendiendo a los diferentes modos de producción. Unos datos de este tipo plantean preguntas muy sugerentes porque ponen en juego tres conceptos relacionados: estados, estadios y proceso.

**Figura 11**

EL TGGI DEBE AVERIGUAR SI LA RELACIÓN ENTRE LAS CATEGORÍAS DE DOS COMPONENTES CONSTRUYEN UNA COMBINATORIA, UNA ESTRUCTURA O UN PROCESO



Información inicial:

1. Estados: 4

- C Cultivo
- E Erial
- R Recalificado
- U Urbano

2. Tipos de Proceso: 4

- A C-> E-> R-> U
- B E-> R-> U
- C R-> U
- D U

3. Estadios del Proceso: Número:  $((N^2 - N)/2) + N = 10$  categorías

- C-> E->R-> U
- E-> R-> U
- R-> U
- U

Entendido como:

- C<sub>1</sub>-> E<sub>1</sub>-> R<sub>1</sub>-> U<sub>1</sub>
- E<sub>2</sub>-> R<sub>2</sub>-> U<sub>2</sub>
- R<sub>3</sub>-> U<sub>3</sub>
- U<sub>4</sub>

Mejor expresado como:

- C<sub>1</sub>-> E<sub>1</sub>-> R<sub>1</sub>-> U<sub>1</sub>
- E<sub>2</sub>-> R<sub>2</sub>-> U<sub>2</sub>
- R<sub>3</sub>-> U<sub>3</sub>
- U<sub>4</sub>

Entonces la información se organiza:

En línea están los tipos de proceso: A, B, C y D

En columna están los estados: C, E, R, U

En diagonal están los 10 estadios: C<sub>1</sub>, E<sub>1</sub>, R<sub>1</sub> y U<sub>1</sub>... hasta U<sub>4</sub>

La construcción del mapa es inseparable de la pregunta.

¿Cuál es la pregunta?

1. ¿Qué estado?

La respuesta es una cartela con cuatro peldaños

Cualitativos, si se entiende que son independientes

Ordenados, si se entiende que son tres estados sucesivos, con el urbano como estado final

2. ¿Qué tipos de proceso?

La respuesta es una cartela con cuatro peldaños

Cualitativos, si se entiende que son independientes

Ordenados, si se entiende que son tres estadios sucesivos, con el urbano como estadio final

3. ¿Qué estadio?

Ahora la respuesta es una cartela que combina el estado y el proceso

Pertenece al tipo de mapas con memoria que ofrecen información sobre:

- Situación final

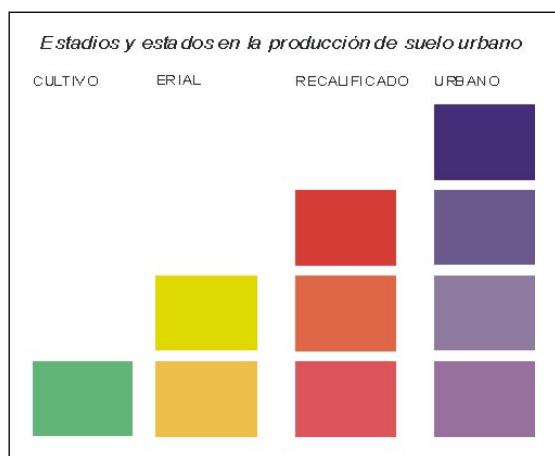
- Estadios intermedios

Y tiene 10 categorías.

El análisis de esta información no es estrictamente resultado de una combinatoria, por la simple razón de que el proceso no es reversible —por ello, falta la segunda mitad del cuadro) y porque es necesario adoptar un punto de vista, que en la producción de suelo es el punto final, el suelo urbano.

**Figura 12**

LA PRESENTE CARTELA PONE EN PRIMER PLANO CADA CATEGORÍA Y EN SEGUNDO LOS ESTADIOS DEL PROCESO



Un tipo de suelo puede presentarse sin cambios, con una, dos o tres modificaciones (p. ej.: Cultivo a Erial, a Recalificado a Urbano; o Urbano siempre). En este tratamiento se da prioridad al estado (Cultivo, Erial, Recalificado o Urbano) y se transcribe mediante un color claramente diferenciado de los demás (selectivo); por su parte, el tono del color transcribe el tipo de proceso (una, dos o tres transformaciones) teniendo en cuenta que se prima al que estadio final.

A diferencia de la cartela publicada, aquí *todo lo urbano, todo lo recalificado, todo el erial* está agrupado por una variable selectiva, el color, y los estadios correspondientes están agrupados por una variación ordenada, el tono.

Estamos seguros de que una variante de la *cartela universal* en blanco y negro transcribe con más propiedad un proceso tan complejo y escalonado como la producción de suelo. Antes de condenar la figura al ostracismo y antes de convertir el color en colorín.

## IX. UNA IMAGEN DIVAGANTE: LA PIRÁMIDE DE EDADES Y SUS DESVIACIONES

El análisis geográfico de la estructura por edades de una población brinda una serie de imágenes capaces de convertirse en iconos de la cartografía temática y, por extensión, de la Geografía. La pirámide de edades, el tratamiento geográfico de la estructura de varias áreas en una o varias fechas, la búsqueda de una estructura del territorio según este concepto y su evolución, ofrece imágenes capaces de identificar una disciplina, más allá de endodoxias y autocitas. Incluso de escuelas.

Sin embargo, el tratamiento gráfico ha sido divagante y paralelo al descoyuntamiento de la estructura. Resultado éste de la disminución del número, de las migraciones o del movimiento natural y aquél del desvanecimiento de la sensibilidad aritmética, geométrica y conceptual en aras de la falta de criterio. Justo cuando los datos son más precisos, más detallados y más accesibles. Y los medios técnicos más disponibles. ¡Cuánto tiempo pasó en balde desde 1968 cuando F. Quirós y R. Pérez formularon una representación modélica en La Laguna, con los trabajos dirigidos en Zaragoza por J. M. Casas!

Los datos de partida son muy simples:

TÍTULO: *El número de habitantes por edades y sexo...*

COMPONENTES: Q Número de habitantes  
# Según el sexo  
O Edad

Y la información tiene un cálculo aritmético que la convierte en:

TÍTULO: *La estructura demográfica por edades y sexo de lugar y fecha*

COMPONENTES: Q %  
# Según el sexo  
O Edad

Pese a la sencillez de los datos y del gráfico que los representa, es posible hacer un ramillete de verdaderos cuagráficos.

1. La conversión de las cifras absolutas en valores relativos es importante porque pone el acento en las relaciones que hay entre los elementos de una estructura. Es posible hacerlo en el gráfico utilizando la indexación gráfica.

2. La pirámide es un diagrama que moviliza los dos sentidos del plano, uno para cada sexo, para poner de manifiesto los dos elementos de la estructura

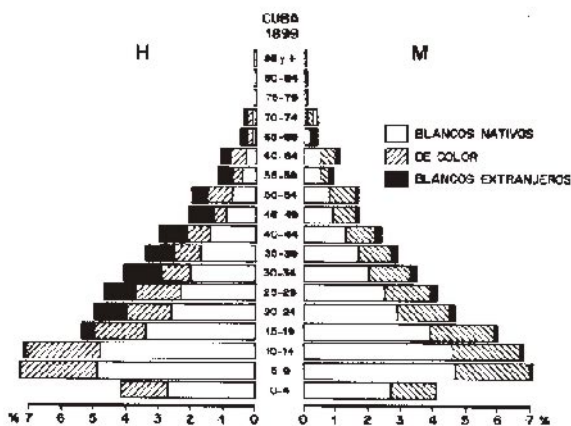
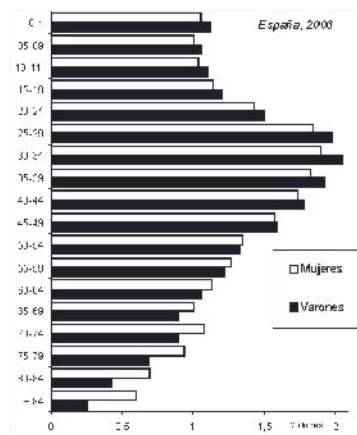
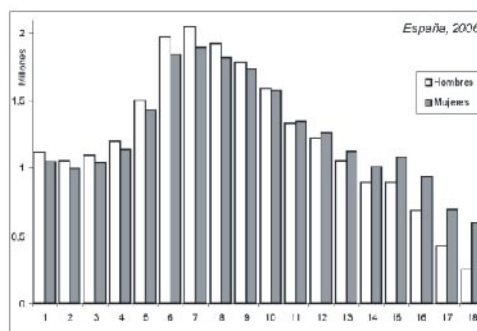
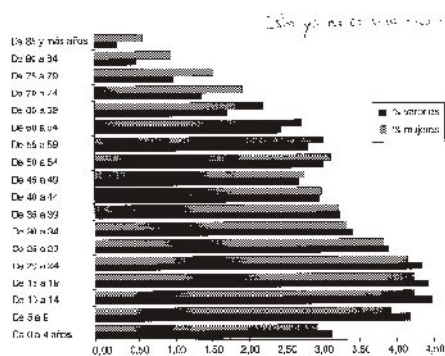
3. Hay un orden acordado en la disposición de los grupos de edad, los jóvenes abajo y los viejos arriba.

4. Hay una equivalencia entre los datos y los trazos que ofrece un resultado óptimo en las proporciones físicas: cohortes agrupadas de cinco en cinco años, 1 % representado por 10 mm., 1 año por 1 mm.... Y es indispensable una apropiada distancia visual entre los signos para percibir las relaciones. *Si no está, no se ve.*

5. Permite superponer y leer con suma facilidad dos fechas, con la yuxtaposición de dos tramos de la variable valor: blanco y negro.

Ofrecemos ejemplos diversos: unos representan directamente las cifras absolutas con la vana esperanza de que sean comparables [lo son si la escala gráfica es la misma]; otros renuncian a uno de los sentidos del plano; otros invierten el orden de las edades; otros no

**Figura 13**  
LA ESTRUCTURA POR EDADES SOLO TIENE UNA IMAGEN APROPIADA. EL RESTO SON FIGURACIONES



respetan proporcionalidad alguna comprimiendo, ahilando, despanzurrado el gráfico. Otros se atienen a las normas.

El tratamiento geográfico de las estructuras de varias zonas en una o más fechas es una secuencia igualmente sencilla: simplificar la información no geográfica, calcular valores relativos, comparar y clasificar para deducir tipos que, finalmente, se llevan al mapa. Sin embargo, aquí surge el cartograma, cuya denominación más apropiada en una ciencia social es la de mapolio: llevar al mapa los datos sin tratamiento, esperar que haya relación entre terreno y el fenómeno analizado y que el lector deduzca las relaciones territoriales. ¡Vale!

O un callejón sin salida cuando se comparan varias fechas. Teniendo en cuenta que están disponibles los módulos de programación utilizados en videojuegos, las posibilidades de representar en tres dimensiones los datos son ilimitadas, si no chocasen con las limitaciones visuales y de concepto del lector. Sin embargo, es posible analizar la configuración de un territorio a partir de la representación de las modificaciones en una estructura por edades.

## **X. SI NO SE VE, NO ESTÁ: GRÁFICOS RUIDOSOS O GRÁFICOS PARA VER Y REPRODUCIR**

Se está poniendo de moda maquetar los libros sin margen en el interior de la página. Alguien estará sacando beneficio de ello, pero ni el libro, como objeto físico llamado a no deslomarse, ni el lector, que debe esforzarse para alcanzar los extremos del párrafo, sacan partido alguno. Esta práctica es una mejora hacia peor de la encuadernación de las imágenes.

Ni cartivanas, ni encartes, ni imágenes cortadas. Ni tradición impresora, ni respeto por el dinero gastado en libros. ¡Nada! El editor tira miles de ejemplares y el comprador de cada libro maquetado con un exceso de mal diseño malgasta unos euros.

Si el geógrafo ha realizado un gráfico de acuerdo con las pautas del TGGI y luego lo echa a un editor ignorante, ha perdido el tiempo, por la simple razón de que si el gráfico no se ve, no está. Aunque la imagen ocupe una página entera de un libro en color, si la información que promete la identificación externa (título, componentes y sus categorías) no está reproducida adecuadamente, no habrá cumplido su finalidad.

La producción de la imagen ha de tener una dimensión proporcionada a dos elementos relacionados. Por un lado, el aspecto conceptual, a la densidad de información que el autor ha creído conveniente representar: el número de componentes y el número de categorías en que las ha dividido. El autor, en su afán de sacar partido a los medios técnicos disponibles en la actualidad, superpone varias componentes y hace numerosas subdivisiones, pero la lectura sigue estando limitada por la capacidad de observación, de memorización y de relación ligeramente mejoradas desde hace una generación.

Por otro lado, hay una dimensión física en la imagen que es insoslayable: los signos empleados han de estar reproducidos a un tamaño y con una densidad suficiente para ser vistos sin necesidad de esfuerzos o ayudas. No tiene sentido hacer un mapa o un diagrama y reproducirlo para que el lector lo mire como si fuera una microficha o un cartel publicitario en la vía pública.

Hay un límite físico que no debe ser franqueado. Y hay un límite didáctico que debe ser superado. Gracias a las técnicas de construcción y de impresión, se está cumpliendo la paradoja de que *a más medios menos información*. Actualmente demasiados gráficos de revistas



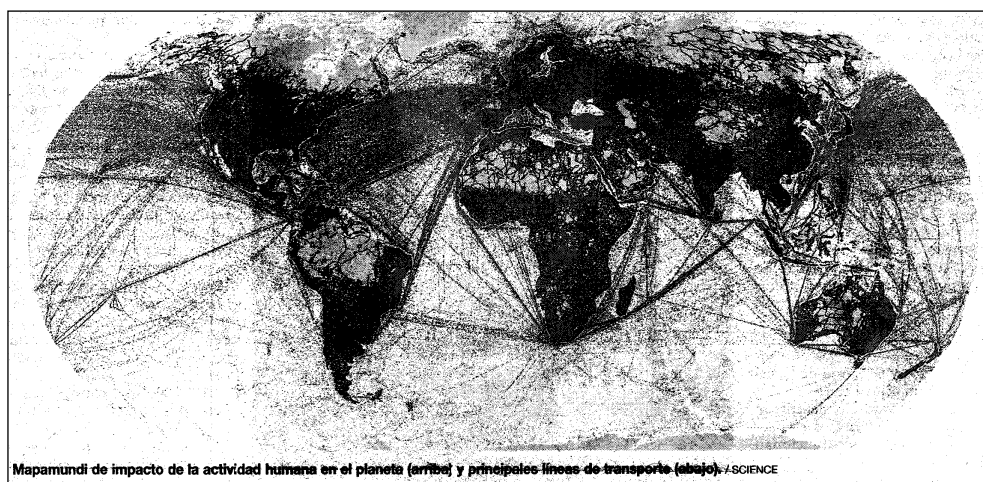
solventes ofrecen imágenes que se agotan en sí mismas, porque no son reproducibles, no son modelos para ser utilizados como material didáctico. De manera que, en plena época de la i+i+i se publica un notable número de documentos condenados a ser pasto de la endodoxia o de la tacañería: o se consultan en la fuente original, o nada.

*Muy poco de lo que pretende mostrar este mapa es visible: los mares y los continentes, incluso la información principal apenas es visible. Tiene dos componentes, el llamado impacto de la actividad humana, desaparecido en la imagen. Suponemos que estaba en color en el original, cuando sabemos que tres o cuatro peldaños de gris se ven muy bien y son de fácil reproducción.*

*El segundo componente son las principales líneas de transporte. Suponemos que también estaría en color y pretende dar cuenta de las rutas ¡una a una! No es la mejor solución, pero a los dibujantes de Science les ha parecido suficiente y adecuada; y a los del diario El País también.*

**Figura 14**

**UNA IMAGEN SOLO CONTIENE LA INFORMACIÓN QUE PUEDE SER EXTRAÍDA Y REPRODUCIDA**



Mapa publicado en *El País*, 4 de julio de 2007.

*A pesar de que la fuente original tiene una clara vocación de difusión y de que ha recibido el premio Príncipe de Asturias; y de la probada voluntad de calidad del diario que la reproduce, el gráfico es una mala práctica que abusa de los medios, de las prisas y de los lectores. Al menos.*

Claude Shannon definió el bit y estableció las ecuaciones que predicen y miden la capacidad de un medio para transmitir información. Y sus conclusiones fueron muy simples y de gran utilidad: es más eficaz enviar información digital que analógica y se transmite más cuanto menos ruido haya en el medio.

Figura 15  
LA ESENCIA DE LA INFORMACIÓN: ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y DE CONSUMO, VOLUMEN Y SENTIDO DE LOS FLUJOS

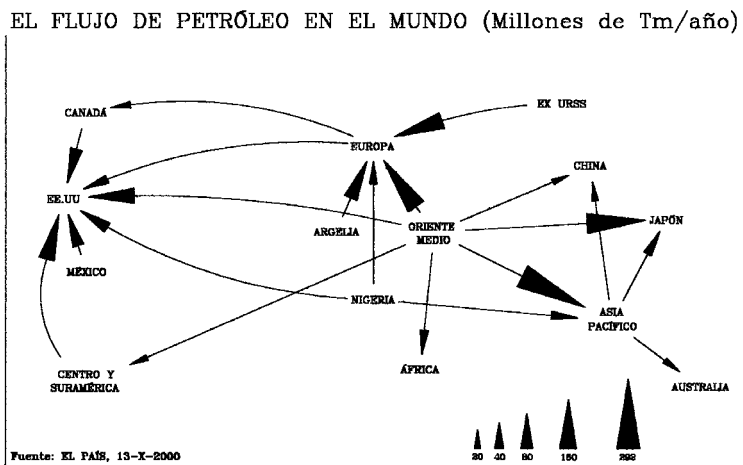
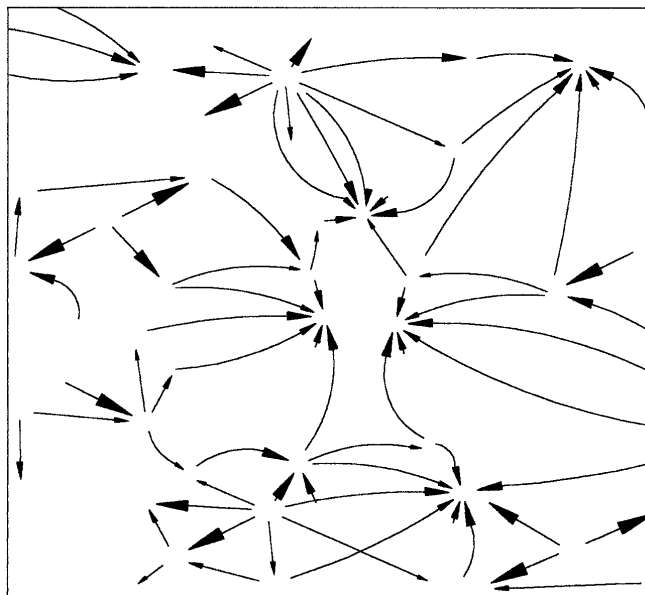


Figura 16  
CON LA ESENCIA DE LA INFORMACIÓN, EL MAPA ADQUIERE UNA DIMENSIÓN FRACTAL,  
LIBRE DE COMPONENTES, VALORES, ESCALAS Y SENTIDOS DE LOS FLUJOS

LA MAGNA MALLA MUNDIAL. UN EJERCICIO. 2001



Cuando hacemos cartografía temática y, en general, cuando hacemos tratamiento gráfico y geográfico de la información estos dos principios tienen una fácil traslación: *una imagen solo contiene la información que puede ser extraída y reproducida*. Y su eficacia depende del tratamiento de los conceptos a transmitir (selección, simplificación, clasificación). En fin, de los trazos empleados en su tratamiento gráfico, de la aplicación de las reglas y de los medios de la semiología gráfica. Sin ello, textos e imágenes corren el riesgo de ser ruido en demasiadas ocasiones.

Un ejemplo de documentos para difundir en [www.tallerdegeografia.es](http://www.tallerdegeografia.es)

## BIBLIOGRAFÍA

- Atlas histórico de ciudades europeas. Península Ibérica* (1994). Salvat y Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, 335 págs.
- CANTO, C., GUTIÉRREZ, J. y PÉREZ, M<sup>a</sup> C. (1988): «Asentamientos y transportes». En *Trabajos prácticos de Geografía Humana*, Madrid, Síntesis, 440 págs.
- CORTIZO, Tomás (1992): «La plantilla de material móvil y tracción de RENFE en 1945». En *Ería. Revista de Geografía*, págs. 165-170.
- CORTIZO, Tomás (1994): «La semiología gráfica. Una necesidad de la Geografía». En *Perfiles actuales de la Geografía cuantitativa en España*. VI Coloquio de Geografía Cuantitativa. Málaga, 1994.
- CORTIZO, Tomás (1997): «León (1936-1994)». En VILAGRASA, J., (Edit.): *Vivienda y promoción inmobiliaria en España*. Universidad de Lleida.
- CORTIZO, Tomás (1998): «La miseria de la construcción gráfica en la Geografía española actual». *Ería. Revista cuatrimestral de Geografía*. Págs. 148-163
- DELGADO, Buenaventura (2006): «Transformaciones rápidas en los paisajes metropolitanos del Aljarafe sevillano». *Ería. Revista cuatrimestral de Geografía*, 2006, págs. 161-173  
*Diario El País*, 4 de julio de 2007
- MÉNDEZ, R. y MOLINERO, F. (1993): *Geografía de España*, Barcelona, Ariel, 759
- NARANJO, José (2001): «Las estructuras agrarias andaluzas en el tránsito al siglo XXI». *Ería. Revista cuatrimestral de Geografía*, págs. 91-124.
- PARDO PÉREZ, M<sup>a</sup> Pilar (1959): *La población de Zaragoza. Estudio geográfico*. Zaragoza, Institución Fernando el Católico, 206 págs.
- PÉREZ, Francisco (1997): «Los desequilibrios regionales en España: Una revisión de la información económica (1964-1994)». En CABERO, V. y PLAZA, I.: *Cambios regionales a finales del siglo XX*, AGE-Departamento de Geografía, Salamanca, 1997. 282 págs.
- QUIRÓS LINARES, Francisco (1971): *La población de La Laguna (1837-1960)*. La Laguna, Instituto de Estudios Canarios, 126 págs.

