

CAPITULO IV LAS PROPIEDADES PERCEPTIVAS DE LAS VARIABLES VISUALES

4.1 INTRODUCCION

La visión de un mapa crea en la mente del observador una idea global del territorio con la característica que el mapa representa. Dependiendo de que la variable visual aplicada para representar la característica sea compatible con el nivel de medida de esta característica, el observador obtendrá una idea más o menos cercana a la realidad representada.

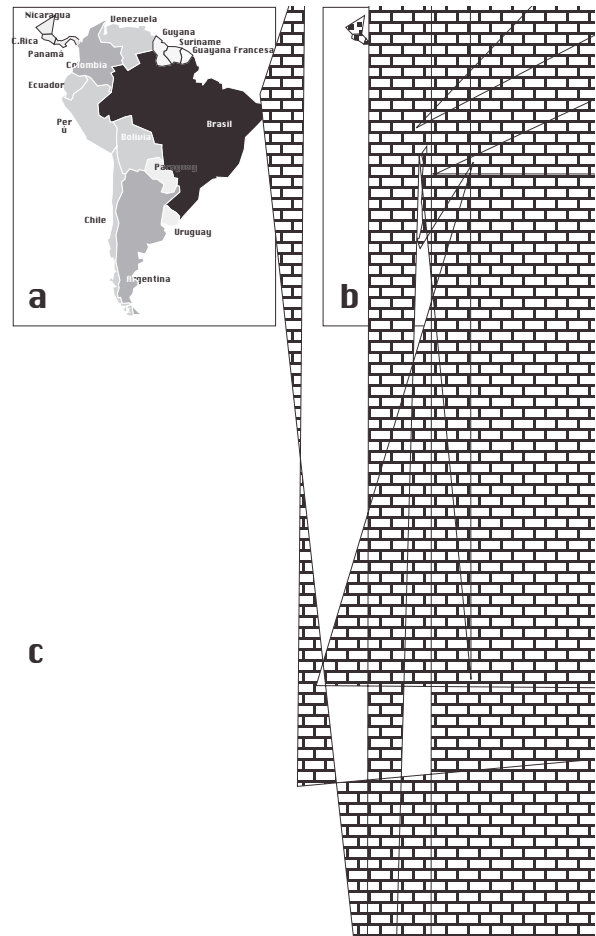
La figura 4.1 muestra 4 mapas de América del Sur en los que a propósito se ha obviado el título del mapa y la leyenda.

Observando el mapa (a) nos informa de que lo que se representa es la comparación de algo que ocurre en diferente proporción en cada país. La característica representada en un país y en otro parece estar relacionada, pero difieren en las cantidades. La percepción me dice que lo que está representado con más oscuro es más importante que lo claro, por lo que Brasil parece mostrar el máximo (no sabemos de qué) y la Guayana Francesa el mínimo. Por ejemplo: "La cabaña nacional: Porcentaje de caprinos"

Las cosas representadas en cada país del mapa (b) parecen no tener mucho en común. No puede saberse en qué país hay más que en otro. Lo más probable es que lo representado en cada país sean cosas no comparables entre sí, por ejemplo: "Tipo de vegetación predominante en cada país".

Lo representado en (c) parece que es algo común a todos los países. No parece haber más en uno que en otro, pues se mantiene la proporción de negro y blanco. Lo representado puede estar relacionado con algo secuencial, con la cercanía, con un cierto orden...Un ejemplo, como los anteriores totalmente ficticio, puede ser: "La antigüedad de la legislación sobre el reparto de las tierras"

La característica representada en cada país (d), también parece tener relación con el resto de los países. Lo que ocurre en Argentina y en Colombia es igual pero con diferente matiz de lo que ocurre en Perú. El fenómeno representado es el mismo pero con diferencias internas. Tampoco podemos saber por medio de la observación ni cual es el primero o más importante ni cual es el último



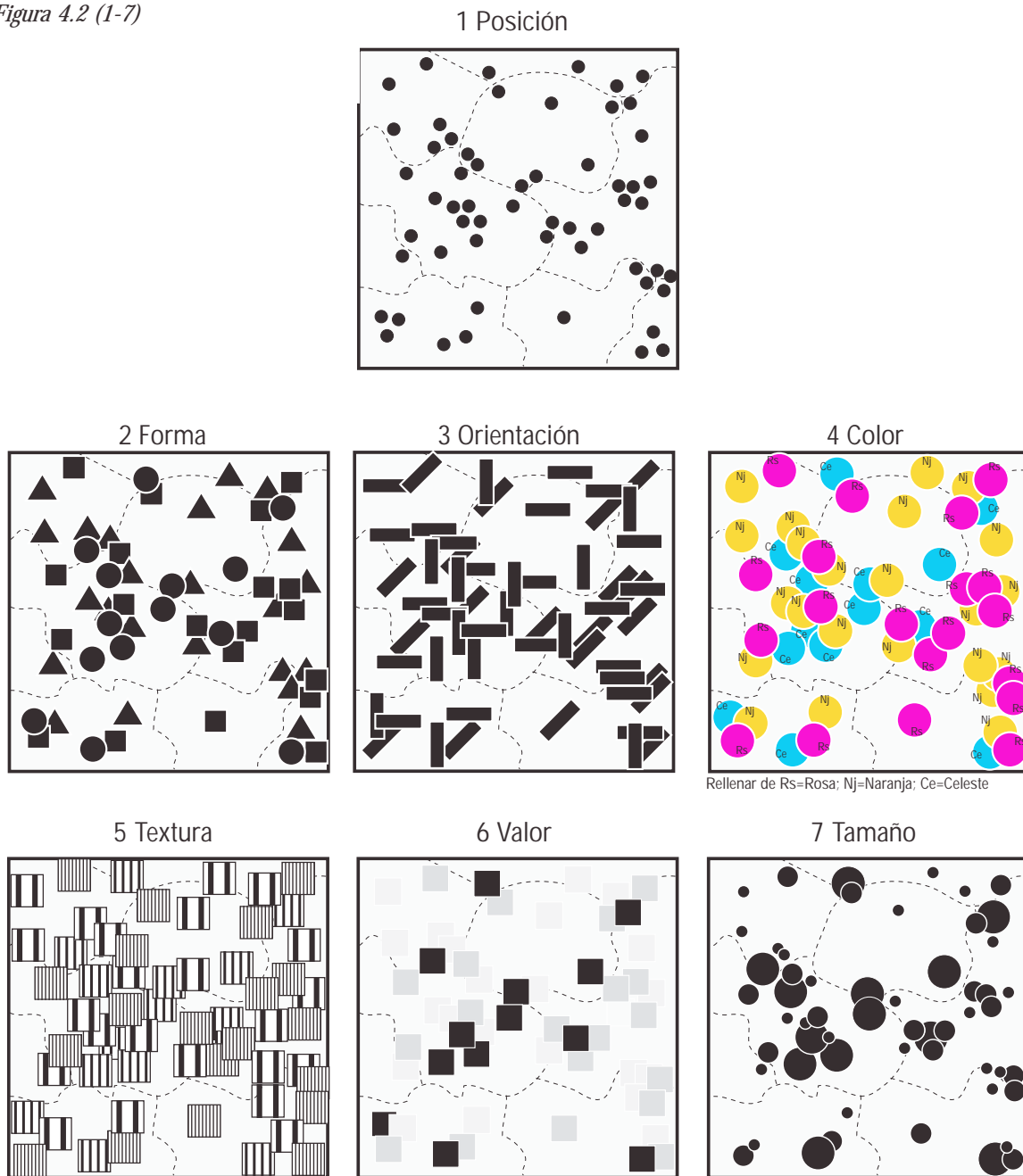
en el caso de que exista. Es posible que no haya ni un primero ni un último. Un ejemplo de lo representado podría ser: "Población precolombina: Culturas predominantes en los actuales países"

Lo que debe estar claro al mirar los mapas anteriores es que las características dimensionales del fenómeno (cualidad, orden, cantidad) que se muestra en (a) son totalmente diferentes a las del fenómeno que se muestra en (d), o al menos, la percepción, sin leer la leyenda ni el título es lo que dice.

La visión de un mapa crea en la mente del observador una respuesta como finalización del proceso de percepción visual que depende de ciertas propiedades perceptivas unidas a las variables visuales utilizadas en la simbología del mapa. Nuestra mente, de forma natural, asocia ciertas características de cualidad, cantidad y orden a las variables visuales. El diseñador cartográfico debe respetar en sus representaciones esas asociaciones para facilitar la comprensión de los mapas. La elección de las variables visuales se hará en función de:

- 1.- El efecto perceptivo que se pretenda dar,
- 2.- Del carácter de los datos y
- 3.- Del fin del mapa.

Figura 4.2 (1-7)



Para estudiar las propiedades perceptivas de las variables visuales aisladas unas de otras, vamos a crear unos mapas (Fig. 4-2), en los que sólo utilizaremos una clase de símbolo gráfico en cada mapa y una única variable visual aplicada a esa simbología. Para facilitar la comprensión al lector, aconsejamos ir rellenando los espacios de las figuras 4.3, 4.4, 4.5 y 4.6 conforme vamos contestando las siguientes preguntas:

- a.- ¿Tienen todos los símbolos del mapa una importancia visual similar? (¿Tienen la misma visibilidad?)
- b.- ¿Se pueden distinguir fácilmente distintas familias (categorías) de símbolos?
- c.- ¿Se puede reconocer algún orden en los símbolos?
- d.- En el caso de que exista un orden ¿Puede especificarse este orden en términos de magnitud? (por ejemplo, 2 veces mayor, 5 veces mas largo, 3 veces más oscuro, la mitad de inclinado...)

	1 Posición	2 Forma	3 Orientación	4 Color	5 Textura	6 Valor	7 Tamaño
Asociativa (Puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 4.3
Observando las figuras de la página anterior, escribir SI o NO de acuerdo a la pregunta: "¿Tienen todos los símbolos del mapa la misma visibilidad?" o "¿Tienen todos los símbolos del mapa una importancia visual similar?"

	1 Posición	2 Forma	3 Orientación	4 Color	5 Textura	6 Valor	7 Tamaño
Selectiva (Puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 4.4
Observando las figuras de la página anterior, contestar SI o NO de acuerdo a la pregunta ¿Es posible ver fácilmente de un sólo golpe de vista todos los símbolos que pertenecen a una categoría dada?

4.2. Las propiedades de las variables aplicadas a los símbolos puntuales

4.2.1. Propiedad Asociativa

Observando la figura 4-2 (1 Posición) comprobamos que a priori no existe ningún punto que parezca visualmente más importante que otro. Alguien podría decir que el punto que esté en el centro óptico del mapa, o el que esté en el ángulo superior izquierdo... tendrá más importancia que los demás, pues ocupa una posición de privilegio, pero eso ahora nos parece irrelevante. A nuestro juicio, no encontramos un punto que parezca ser más importante que otro. Por lo tanto en la figura 4.3 escribiremos "SI" en el lugar correspondiente a 1 Posición..

Analizando 4-2 (2 Forma) debemos decidir si el símbolo "triángulo" es más o menos importante visualmente que el símbolo "cuadrado" o el símbolo "círculo". A nosotros nos parece que aunque hay diferencias visuales sustanciales entre las figuras que se muestran, no podemos afirmar que una tenga más o menos importancia visual que otra (siempre que sus tamaños sean similares). por lo tanto debemos escribir SI en el espacio de la figura 4.3 correspondiente a Forma.

Continuaremos analizando todas las figuras y respondiendo en los espacios reservados en la figura 4.3. Al terminar, lo más probable es que hayamos contestado SI a todas excepto al Valor y al Tamaño y que hayamos tenido dudas en la Textura.

Diremos que una Variable Visual es asociativa cuando aplicada a una simbología no hace aumentar o disminuir la visibilidad de los signos.

4.2.2 Propiedad Selectiva

La aplicación de una variable visual a la simbología de un mapa hace que los símbolos se separen en "categorías" o

"familias". Por ejemplo, la aplicación de la variable Forma hace que en las figuras anteriores aparezcan tres categorías distintas: *Triángulos*, *Cuadrados* y *Círculos*. O aplicada la variable Color hace que aparezcan las categorías *Anaranjado*, *Azulado* y *Verdoso*. Y así sucesivamente con todas las variables visuales.

La pregunta (b) formulada en la página anterior también podría formularse como: "¿Es posible ver fácilmente de un sólo golpe de vista todos los símbolos que pertenecen a una misma categoría?". Por ejemplo, ¿es posible aislar de un golpe de vista los azules y mantenerlos en el campo de visión sin mucho esfuerzo? La respuesta es que sí. Sin embargo, la misma pregunta realizada sobre una categoría de la Forma nos evidencia que no es posible aislar y mantener sólo el conjunto de triángulos visible sin tener que realizar un enorme esfuerzo de memorización.

Cuando hayamos contestado a esa pregunta aplicada a todas las figuras encontraremos que en la figura 4.4 aparecerán todas marcadas como SI excepto la Forma. La respuesta aplicada a la variable Orientación no está muy clara en tanto que aplicada al Color no tiene ninguna duda

Diremos que una variable visual es Selectiva cuando aplicada a un conjunto de símbolos hace que éstos espontáneamente se agrupen en distintas categorías

4.2.3 Propiedad Ordenada

En alguno de los mapas de la figura 4.2 podemos afirmar que los símbolos informan sobre algún tipo de orden. Por ejemplo, los Tamaños pueden colocarse de menores a mayores o al contrario, pero una vez elegido el extremo la secuencia es unívoca. En otros, como en la Forma, el orden, aunque pudiera existir (3 lados, 4 lados, infinitos lados), no es tan evidente.

Rellenemos los huecos de la figura 4.5 analizando previamente la pregunta: ¿Puede encontrarse un orden en los símbolos?

El caso de la Posición y la representación Cartográfica

La Variable Posición es la que está determinada por las coordenadas X e Y de un elemento sobre una superficie. En Cartografía, la posición de los elementos es invariable y va unida al canevas de la cuadrícula. Precisamente este es uno de los objetivos fundamentales de la Cartografía y por lo tanto esta variable no es aplicable sobre los mapas.

Sin embargo, el hecho de que no sea aplicable no quiere decir que la posición no goce de las propiedades perceptivas. De hecho es la única variable que dispone de las cuatro propiedades, permitiendo por lo tanto el mayor nivel de organización de la información sobre el plano. Siguiendo a Bertin (*Semiology of Graphics*, pag 49) vamos a exponerlo.

1.- La Variación de la Posición es asociativa pues en efecto, dos marcas iguales (figuras a, b y c) que difieran en la posición tendrán la misma visibilidad

2.- La Variación de Posición es Selectiva pues dos marcas que sean iguales pero ocupen distintos espacios se verán como diferentes e incluso cuando algunas marcas ocupen espacios cercanos tenderán a formar grupos alrededor de un baricentro común, pudiendo formar figuras características (d) y por lo tanto reconocibles o asociables a macro-formas conocidas. También pueden verse como pequeñas figuras aisladas (e). Así podremos referirnos al grupo de cuatro puntos sin que exista posibilidad de confusión con otros grupos. Cuando no existen grupos fácilmente reconocibles (f) el espacio ocupado se verá como un continuo.

3.- Que la Variación de la Posición es Ordenada queda evidenciada en multitud de ejemplos. En la figura g aparece el orden ABCDE o también el EDCBA, dependiendo de cual sea el origen convencional, pero nunca será BDCAE. Lo mismo ocurre con las rectas a,b,c de la figura h. Siempre diremos que una está entre las otras dos.

4.- También la variación de Posición es Cuantitativa. El ejemplo más claro es la disposición de los puntos A, B y C sobre unos ejes coordenados. Pero incluso sin ejes coordenados podemos afirmar que la distancia entre A y B (figura k) es la mitad que BC que CD es tres veces AB. Al menos podemos aproximarnos bastante. Sin duda que podemos cuantificar ciertas propiedades de los puntos A y B de la figura l sin más que interpolar entre las curvas de nivel.

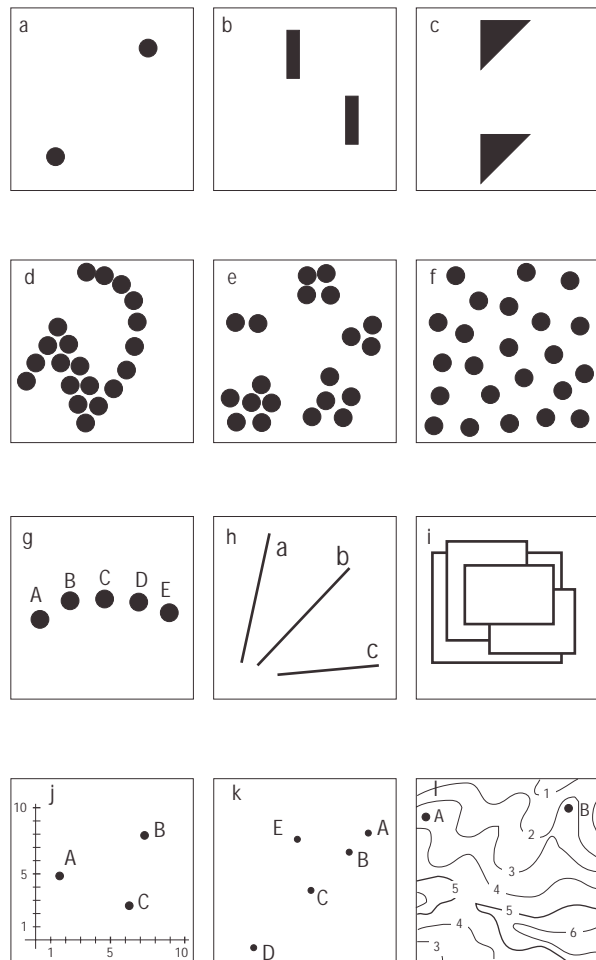


Figura 4.8

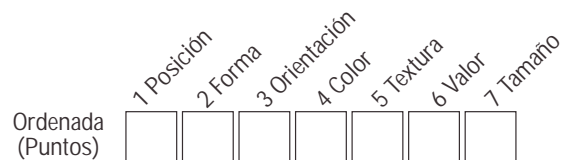


Figura 4.5

Observando las figuras de la página anterior, contestar SI o NO de acuerdo a la pregunta ¿Es posible reconocer fácilmente un orden?

Diremos que una variable visual tiene la propiedad ordenada si espontáneamente todos los símbolos afectados por esta variable pueden ser colocados en un orden visual definido.

Una vez relleno comprobaremos que sólo dos variables visuales, el valor y el tamaño, permiten claramente expresar un orden. La textura también nos lo muestra, aunque en determinadas implantaciones (líneas y puntos) no tan claramente como las anteriores. Sobre símbolos puntuales sólo podrá ser aplicable cuando el punto sea muy grande.

4.2.4 La Propiedad Cuantitativa

Como acabamos de ver, sólo dos variables visuales pueden mostrar un orden claramente. La siguiente cuestión sería si alguna de esas variables es susceptible de ser utilizada para mostrar cantidades, o al menos proporciones. Esto es, si viendo un símbolo al que denomino "unidad" puedo saber las unidades que expresa el símbolo vecino.

El valor nos permite realizar afirmaciones del tipo (Fig. 4.11): "En Chiapas hay más que en Chihuahua pero menos que en Colima", que es una forma de ordenar la información. Sin embargo no nos permite emitir afirmaciones del tipo: "En la Baja California la ocurrencia del fenómeno es seis veces menor que en Colima". El tamaño es la única variable visual que nos permitirá precisar dentro de un orden la proporción existente entre las diversas clases representadas. (Fig. 4.12)



Figura 4.11
Se aprecia fácilmente que, sea lo que sea lo que se represente en este mapa, uno de los sitios donde menos ocurre es en la Baja California, mientras que la máxima ocurrencia se encuentra en Colima. También observamos que entre esos dos extremos se encuentran todos los estados mexicanos. Sin embargo, no podemos saber si lo representado en Chihuahua es 1/2 o 1/4 de lo representado en Chiapas. Con el valor podemos dar un orden pero no una cuantificación.
(Se ha colocado la rotulación de las provincias de forma inadecuada fuera de su lugar para facilitar la visualización de los valores de los rellenos).

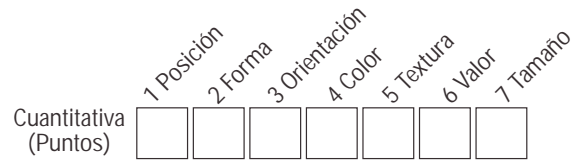


Figura 4.6
Observando la figura 4.2, contestar SI o NO de acuerdo a la pregunta: ¿En el caso de que exista un orden, pueden expresarse las diferencias por medio de cantidades?

Diremos que una variable visual tiene la propiedad cuantitativa si el orden puede expresarse en términos de cantidades o proporciones.

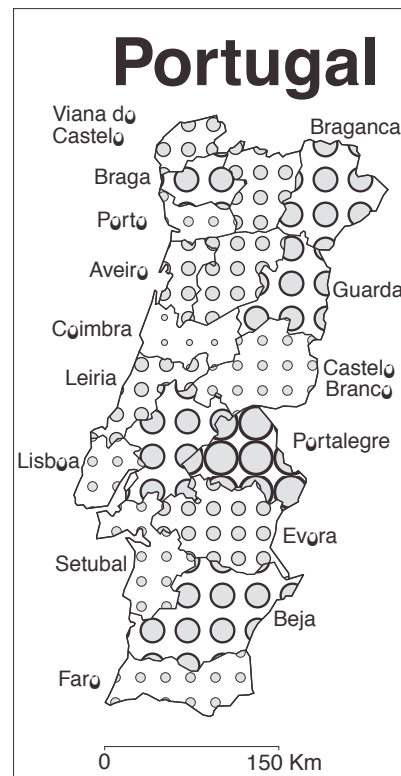


Figura 4.12
No conocemos el fenómeno representado en esta mapa, pero percibimos que la mínima cantidad se da en Coimbra y la máxima en Portalegre. Además, con poco error, podemos decir que visualmente lo que se da en Coimbra es la mitad de lo que se da en Castelo Branco que es la mitad de lo que se da en Evora que es la tercera parte de lo que se da en Beja que es la mitad de lo que se da en Portalegre. Esto es, se puede cuantificar aproximadamente sin necesidad de una leyenda.
(Se ha colocado la rotulación de las provincias de forma inadecuada fuera de su lugar para permitir la visualización de los rellenos).

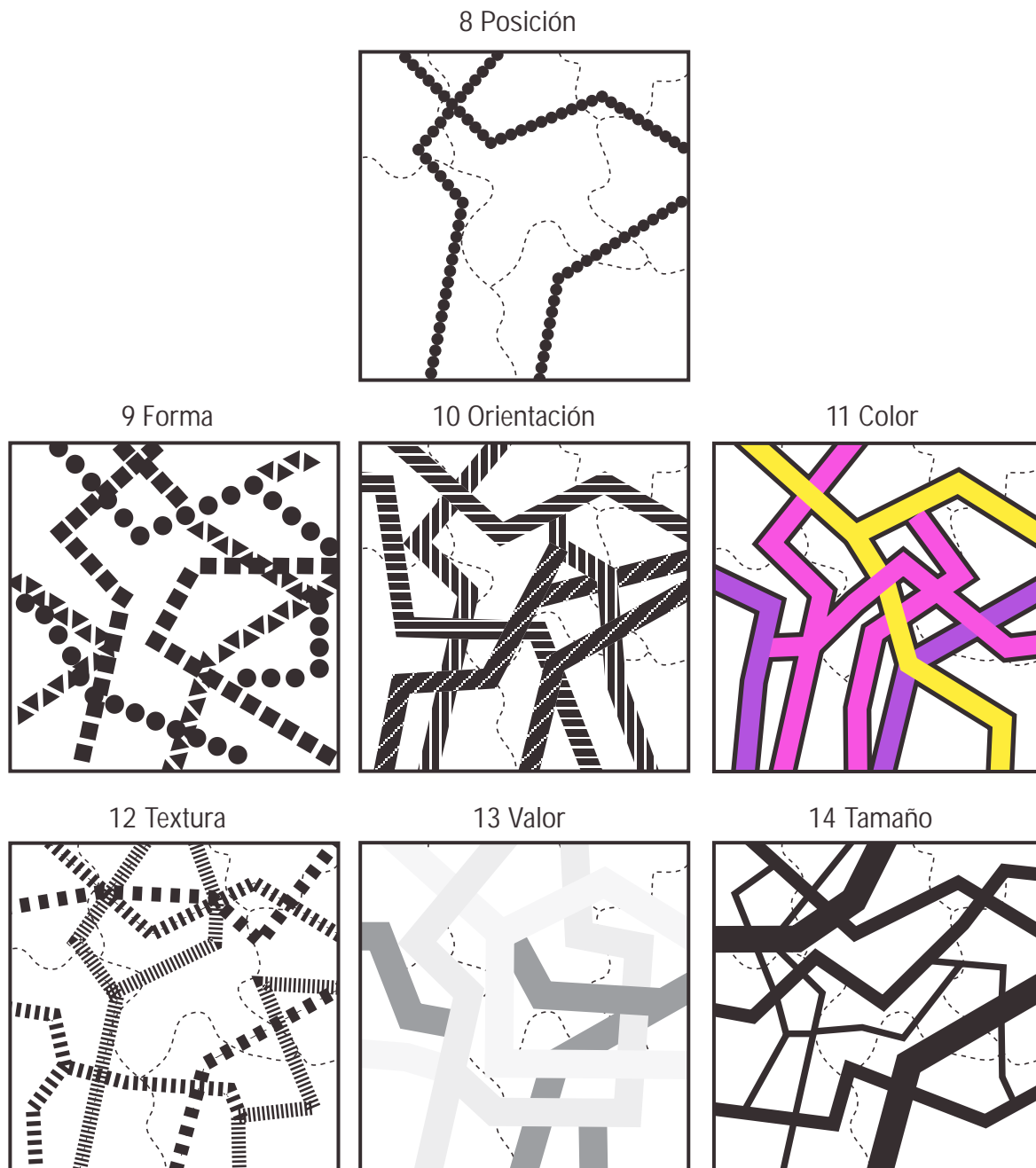


Figura 4.7
Las variables aplicadas a símbolos lineales

4.3 Las variables aplicadas a los símbolos lineales y superficiales

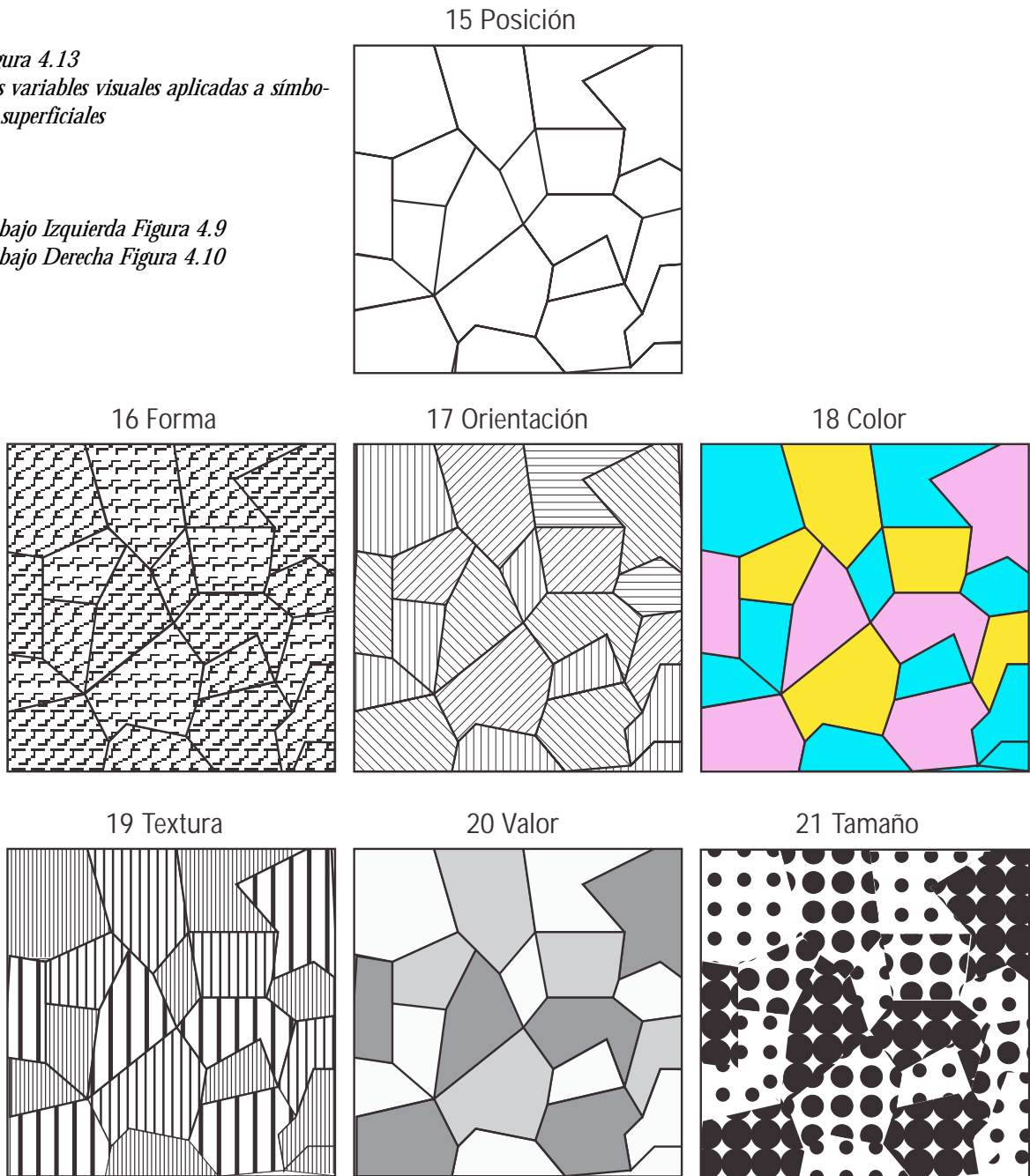
Las mismas preguntas que hemos hecho respecto a los símbolos puntuales las haremos ahora frente a los símbolos lineales y superficiales, intentando descubrir cómo se modifica la percepción visual tras la aplicación de las variables visuales. Rellenemos los espacios de las figuras 4.9 y 4.10 de la página siguiente respondiendo a las mismas preguntas:

- 1.- Asociativa: ¿Tienen los símbolos una similar importancia visual?
- 2.- Selectiva: ¿Pueden distinguirse familias o categorías?
- 3.- Ordenada: ¿Aparece un orden?
- 4.- Cuantitativa ¿Puede especificarse el orden en términos de cantidad o de proporción?

Seguramente no habremos tenido mucha dificultad para responder a algunas de las cuestiones anteriores. En algu-

Figura 4.13
Las variables visuales aplicadas a símbolos superficiales

Debajo Izquierda Figura 4.9
Debajo Derecha Figura 4.10



Las variables visuales aplicadas a los símbolos lineales

Las variables visuales aplicadas a los símbolos superficiales

	8 Posición	9 Forma	10 Orientación	11 Color	12 Textura	13 Valor	14 Tamaño
Asociativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Selectiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ordenada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuantitativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	15 Posición	16 Forma	17 Orientación	18 Color	19 Textura	20 Valor	21 Tamaño
Asociativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Selectiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ordenada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuantitativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Posición	Forma	Orientación	Color	Textura	Valor	Tamaño
Asociativa					?		
Selectiva			?	!			
Ordenada					?	!	
Cuantitativa							!

Figura 4.14
 Tabla resumen que muestra el grado de adecuación de cada propiedad perceptiva al ser aplicada a cada una de las variables. Se ha marcado con oscuro las que son adecuadas. A las que son menos adecuadas se las ha marcado con una inter-

admiraación. Los cuadraditos en blanco indican inadecuación. La posición se ha separado con una línea del resto de las variables para indicar que en cartografía no es adecuado utilizarla como variable visual.

nos casos habremos tenido dudas, sobre todo con relación a la textura y a la orientación.

La figura 4.14 es una síntesis de las respuestas de la aplicación a símbolos puntuales, lineales y superficiales.

4.4 Las Variables como organizadoras de la información

Las variables visuales organizan la información en niveles. Estos niveles aumentan de importancia en la secuencia que se ha mostrado en las preguntas. El nivel más elemental corresponde a la propiedad asociativa (*¿Hay alguna cosa visualmente más importante que otra?*). mientras que el superior corresponde a la propiedad cuantitativa (*¿Qué proporción hay entre esto y aquello?*).

Los cuatro niveles perceptivos deben corresponderse con similares niveles de organización de la información que deben reconocerse en el mapa. Si el nivel de percepción es menor que el nivel de organización del mapa, parte de la información pasará desapercibida para el lector o le confundirá. Por el contrario, si el nivel de percepción del usuario es mayor que el de organización de la información del mapa éste ofrecerá información que resultará difícil de comprender. En las figuras de Nueva Zelanda que se muestran, puede reconocerse estas afirmaciones.



Figura 4.15
 Dos imágenes de Nueva Zelanda. La rotulación en la imagen superior sólo ofrece un nivel perceptivo (todos los rótulos son iguales). Nos hace falta un neocelandés para entender la información. La de abajo ofrece diversidad de tamaños, estilos y grosores. Sólo nos hace falta una leyenda.

En la práctica de la cartografía, generalmente los símbolos se diseñan utilizando más de una variable a la vez, por ejemplo, TAMAÑO y COLOR, o VALOR y TAMAÑO. A continuación se analizarán los efectos de la aplicación de varias variables visuales al mismo símbolo.

4.5 La percepción de variables visuales combinadas.

Como se mencionó con anterioridad, los niveles de organización que puedan reconocerse en la información que vaya a representarse, deben estar visibles en la simbología diseñada. Para alcanzar este objetivo se deben seleccionar adecuadamente las variables visuales

Hasta ahora, como en los ejemplos presentados en las figuras 1-....-21, sólo se utilizó una variable visual a la vez. Sin embargo, generalmente se utilizan más de una variable a la vez. Esto significa que los diferentes niveles de percepción (asociativo, selectivo, ordenado y cuantitativo) pueden combinarse entre sí .

4.5.1 Combinación de dos variables con propiedades perceptivas similares

Si sobre una simbología se aplican dos variables visuales con las mismas propiedades, se mantiene el nivel de organización. En la figura 4.16 se muestra el ejemplo de un mapa de Castilla-León en el que se aplican la forma y la orientación que son ambas asociativas. El resultado es igualmente una percepción asociativa.

4.5.2 Combinación de dos variables con niveles perceptivos diferentes

Sin embargo, cuando en la misma figura introducimos una variable visual que dispone de un nivel perceptivo mayor, como por ejemplo el valor, la percepción deja de ser asociativa para convertirse en ordenada.

Como consecuencia de 4.5.1 y 4.5.2 podemos afirmar que la combinación de diferentes variables mantendrán las propiedades de la que tenga un nivel de organización más alto.

La introducción de una cuarta variable como el tamaño en la figura 4.16 puede aumentar el efecto o disminuirlo (e incluso anularlo) dependiendo del cuidado de la elección. (Ver texto al pie de figura)

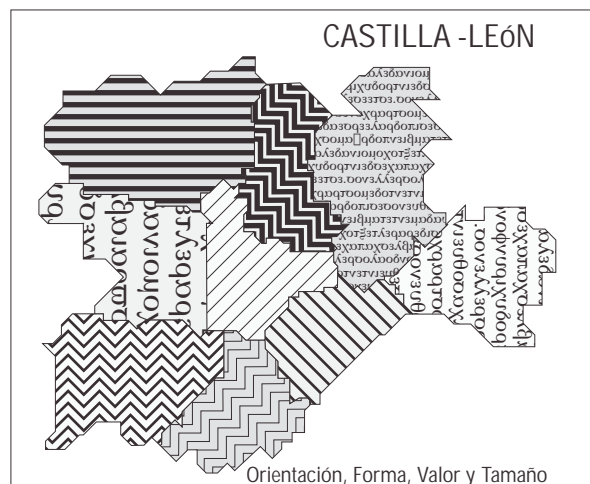
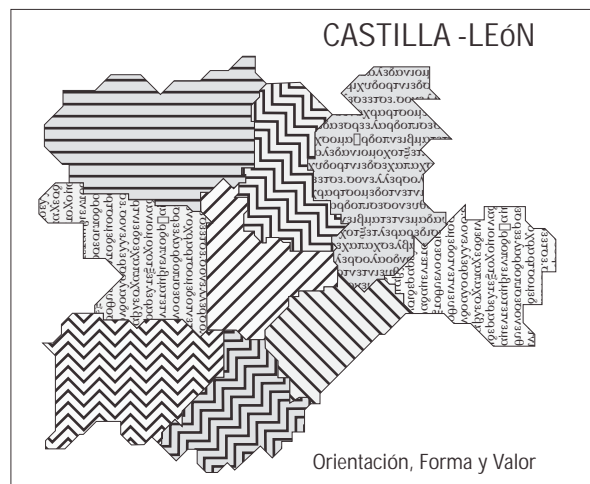
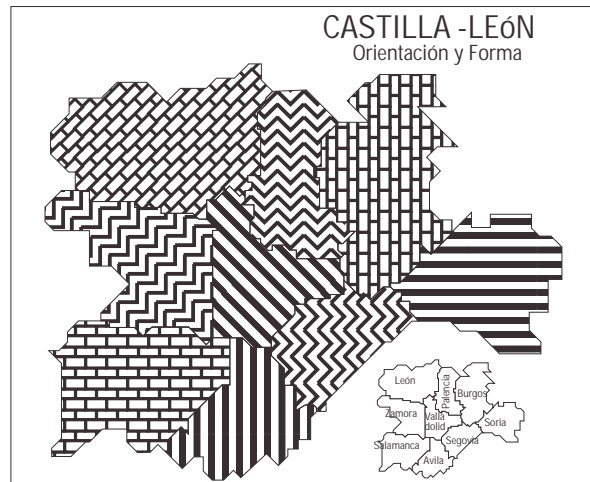


Figura 4.16
La unión de varias variables mantendrán el nivel perceptivo de la más alta. Al aplicar el tamaño en una dirección que no refuerza la del valor, se crea una confusión perceptiva que impide comprender la información. Para reforzar el mensaje debería haberse aplicado el mayor tamaño de letras al valor más oscuro y el tamaño más pequeño a la superficie más clara.

En la figura 4.17 se ofrece un ejemplo de combinación de variables con diferentes propiedades perceptivas.

En la primera figura se ha aplicado una simbología puntual con la variable visual Forma. Como sabemos la variable Forma es solamente asociativa, por lo que no es adecuada para representar cantidades. La representación por medio de la Forma exige el uso constante de la leyenda. Ese primer mapa responde a la pregunta: "¿Cuánto cuestan los pisos en... (tal sitio)?", pero no responde a la pregunta: "¿Dónde se sitúan los pisos con un valor de...?". Si quisiéramos contestar a esa pregunta deberíamos utilizar la variable Tamaño, como se muestra en (b). Con la variable Forma no tenemos posibilidades de "regionalizar" visualmente el espacio. Con la variable Tamaño no solamente podemos leer "Cuánto hay -o cuánto cuesta- en este sitio" sino que podemos distinguir regiones de iguales o diferentes densidades. Cuando la cantidad de uno de los símbolos sea conocida, las cantidades que representen a los otros podrán ser estimadas fácilmente.

Ahora bien, si quisiéramos unir ambas variables y crear un mapa combinado, ¿qué resultado obtendríamos?. Como vemos en la fig. 4.17, al unir Forma con Tamaño, la que se mantiene perceptible por encima de la otra es el Tamaño, como vimos en párrafos anteriores.

La pregunta consecuente es: ¿y se mejora el resultado? El lector puede responder a esta pregunta sin más que comparar los resultados de (b) y (c). A nosotros nos parece que (b) es más sencillo de leer y que (c) no aporta nada nuevo. Fácilmente se observa que el resultado es realmente más confuso y barroco que cuando hemos utilizado una sola.

Nuestras conclusiones respecto a la combinación de dos variables visuales es que el nivel perceptivo más alto (percepción cuantitativa) se reduce debido al nivel perceptivo más bajo (percepción asociativa).

4.5.3 Las reglas principales de la combinación de variables visuales

Se podría resumir toda la información respecto a la combinación de variables visuales por medio de las cuatro reglas siguientes:

a.- Una propiedad perceptiva que esté presente en todas las variables que se combinan sobre una simbología, se hace más fuerte en el resultado. Por ejemplo Tamaño (disociativa) + Valor (disociativa) = Resultado fuertemente disociativo (Fig. 4.18)

En la figura 18 (b) se muestran las combinaciones del tamaño con tres variables distintas. En el primer caso (tamaño + Valor con trama invisible. El efecto cuantitativo es progresivamente aumentado al incorporarse el valor.

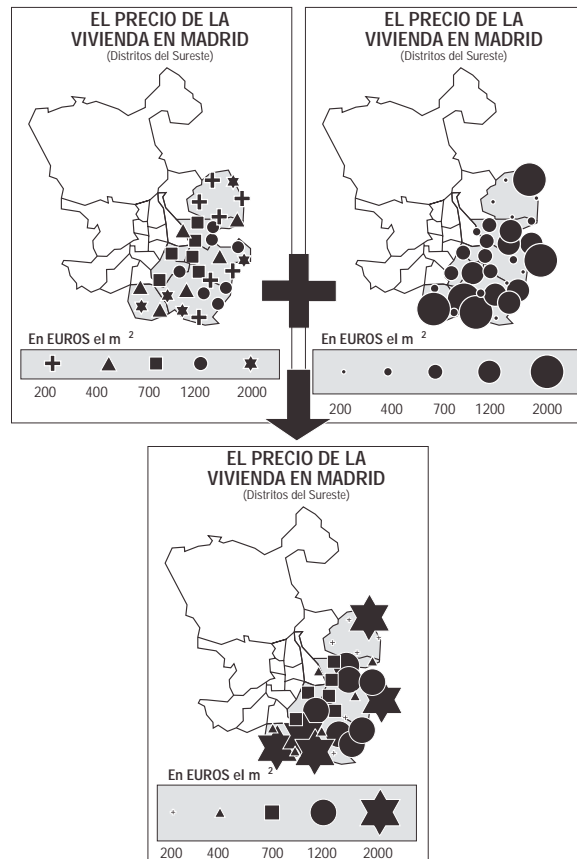


Figura 4.17 (a, b y c)

Se obtiene mejor percepción cuantitativa utilizando sólo el tamaño en vez de utilizar tamaño y forma.

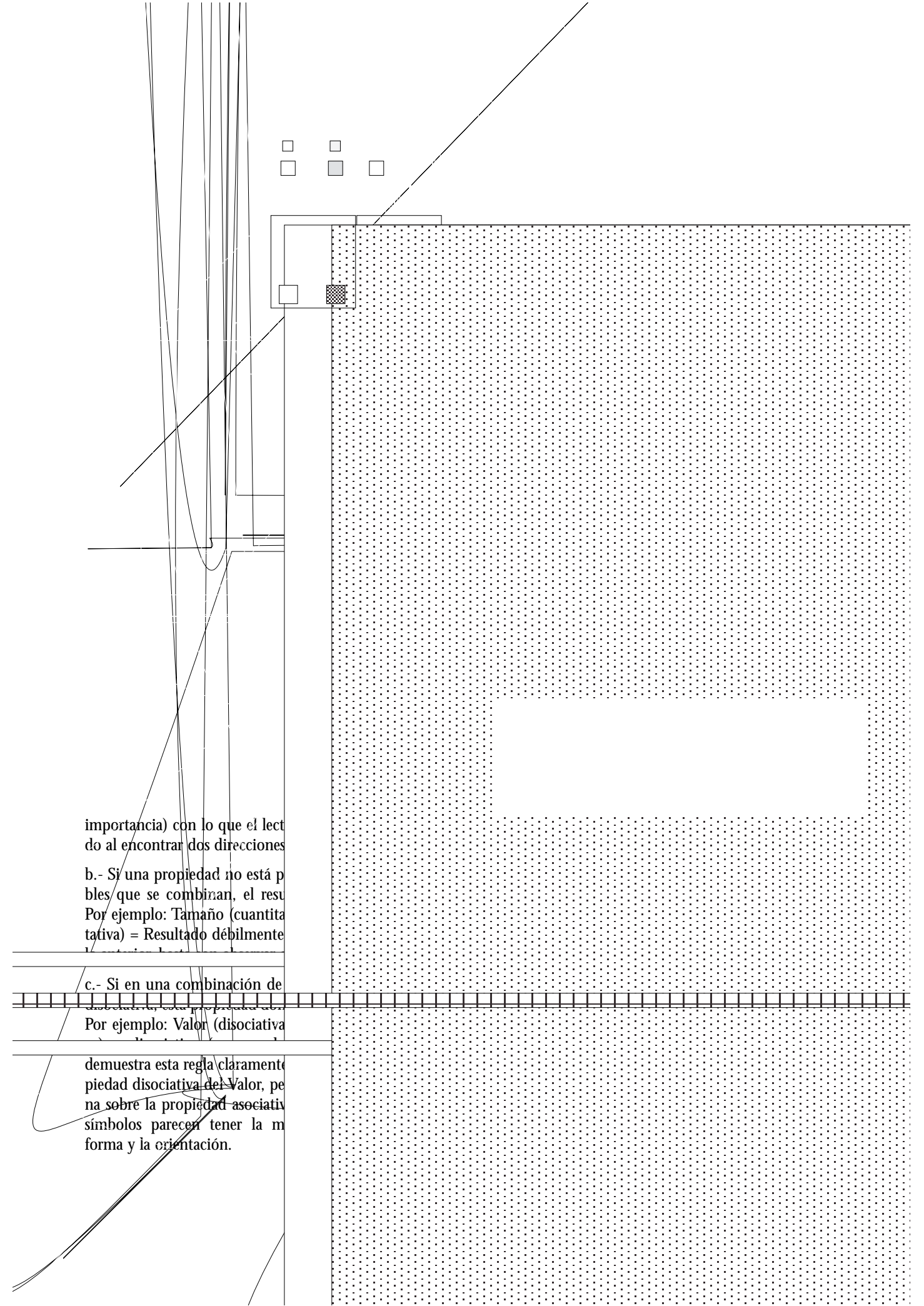
En el resultado queda claramente evidenciada la potencia de la percepción cuantitativa del tamaño sobre la asociativa de la forma.

En el segundo caso se combinan el Tamaño y el Valor con un relleno que es claramente visible. La potencia de la propiedad cuantitativa hace que este efecto pase casi desapercibido.

En el tercer caso se combinan el Tamaño y la Forma, tomando ésta un valor aparente. Incluso en este caso, la Forma del relleno pasa a incorporar su valor aparente a la cuantificación del Tamaño.

Por último se combinan el Tamaño, la Textura y el Valor. En cualquiera de los cuatro ejemplos la propiedad cuantitativa está presente y en alguno de ellos es claramente reforzada por el empleo de variables combinadas.

La figura 4.18 (c) muestra la aplicación de la variable Valor sobreimpuesta al Tamaño, ambas en la misma dirección de acentuación, con lo que el resultado es fácilmente legible. En (d) se aplica el valor en dirección opuesta al tamaño, superponiendo el valor más claro (la menor importancia) al tamaño más grande (la mayor



importancia) con lo que el lector al encontrar dos direcciones

b.- Si una propiedad no está presente en los bloques que se combinan, el resultado es débilmente asociativo. Por ejemplo: Tamaño (cuantitativa) = Resultado débilmente asociativo

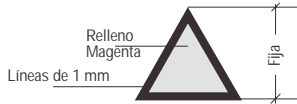
c.- Si en una combinación de propiedades se encuentra una propiedad asociativa y otra disociativa, el resultado es débilmente asociativo.

Por ejemplo: Valor (disociativa)

demuestra esta regla claramente. La propiedad disociativa del Valor, pesa sobre la propiedad asociativa de los símbolos, por lo que los símbolos parecen tener la misma forma y la orientación.

Ejercicios

1.- Se dispone del siguiente símbolo cartográfico cuyas dimensiones no pueden modificarse.



- ¿Puedo utilizar alguna variable adicional para aportar con ese símbolo una información Cuantitativa?
- ¿Que variable utilizaré para aportar con ese símbolo una información Ordenada?
- Aclarar si podría dar información cualitativa y ordenada a la vez.

2.- Un alumno contesta en un examen: *"Con el color podemos dar información tanto cualitativa como ordenada"*. Comentar la veracidad, semiveracidad o falsedad de esa afirmación.

3.- ¿Qué variable visual utilizaré para diseñar una simbología que sea a la vez asociativa y cuantitativa?

4.- ¿Qué variables visuales utilizaré conjuntamente para diseñar una simbología que sea fuertemente ordenada?

5.- ¿Puede una variable asociativa ser a la vez ordenada?

6.- ¿Una variable selectiva puede ser asociativa?

7.- ¿Qué variable deberíamos utilizar para la realización de un mapa en el que se muestre una información cuantitativa? ¿Por qué?

¿Cuáles son las variables visuales adecuadas en la realización de un mapa cualitativo?

¿Cuáles son las variables visuales que debemos emplear para los niveles más generales de la clasificación en un mapa?

¿Tienen todos los símbolos del mapa alguna variable visual común? ¿Por qué?

¿Qué variables se pueden utilizar para representar mediante un símbolo de superficie la inmigración en las diferentes provincias?

¿Qué componente del color posee la propiedad selectiva más acusada?

¿Qué nivel dispondrán las propiedades perceptivas resultantes de la combinación entre las variables visuales orientación y valor?

Para la creación de símbolos que representen determinados fenómenos sobre un mapa se dispone de tres variables visuales: forma color y valor. Con estas tres variables se quiere crear entre otros, un símbolo que marque claramente una propiedad. Determinar esa combinación de variables, además de otra en la que predomine el carácter disociativo razonando la respuesta.

¿Es correcto aplicar la variable visual color al geodato 'población' (nº de habitantes)?

Hay que representar en un mapa los yacimientos de oro, plata, platino y diamantes a nivel mundial. Los yacimientos serán de dos tipos: principales y otros. ¿qué variables visuales se utilizarán? ¿Por qué? ¿Cuáles no se deberían usar nunca?

Se quiere representar en un mapa la densidad de población por provincias en España en 1986. ¿Por qué no se utilizará la orientación como variables visuales?

¿Qué factores influyen en la utilización de la rotulación como variable visual cuantitativa?

¿Sería factible aplicar la variable visual textura para representar la expansión de una plaga? ¿Por qué?. En cualquier caso, ¿qué tipo de símbolo le correspondería?

Dar un ejemplo de variación de forma y otro de variación de textura sin variar el símbolo.

Si un conjunto de símbolos cumple la propiedad perceptiva disociativa de la variable visual aplicada sobre ellos, ¿puede cumplir dicha variable la propiedad perceptiva ordenada?

¿Puede ser no cuantitativa, una variable visual que cumpla la propiedad perceptiva ordenada?

¿Se puede decir que al modificar el valor y la densidad de elementos gráficos varía la textura?

¿Qué variables visuales utilizarías en el diseño de un símbolo lineal para la representación de movimientos migratorios de diferentes especies de aves y con diferentes números de elementos.

Bibliografía

- Bertin, J. (1967). *Sémiologie Graphique*. Gauthier-Villars/Mouton. Paris.
- Boss, E.S. (1984). «*Cartographic Symbol Design*». ITC. Eschende. Holanda
- Rouleau B. (1984). *Theory of cartographic expression and design*. en Anson, R.W. «Basic Cartography». ICA. Londres

Bibliografía para ampliar

- Abler, R. y Otros. (1971). *Spatial Organization: The Geographer's View of the World*. Prentice-Hall. Englewood Cliffs. New Jersey
- Anson, R.W. (Ed.). (1984). *Basic cartography for students and technicians*. International Cartographic Association. (ICA). London.
- Asche, H. (1989). «*Professional Map Design in Desktop Mapping Environments*». Wiener Symposium. Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie. Vol 2. Berlin.
- Asche, H y Herrmann C. M. (1991). «*Desktop mapping mit dem Apple Macintosh ein neues Arbeitsmittel für den Kartographen.*» Kartographische Nachrichten. Vol 41. Núm. 3. Berlin.
- Bartz, B. (1985). «*Value and Values in Cartography*». Cartographica. Vol 22, N°3.
- Bertin, J. (1983). *Semiology of Graphics: Diagrams, networks, maps*. University of Wisconsin Press. Madison.USA.
- Castner, H.W. (1990). *Seeking horizons: A perceptual approach to Geographic Education*. Mc-Hill- Queens University Press. Montreal.
- Dent, B. (1990). *Thematic Map Design*. Wm.C. Brawn. Dubuque.
- Frazer, D.R. (1983). «*Graphic communication and design in contemporary cartography*». Progress in Contemporary Cartography. Chichester. Inglaterra.
- Joly, G. (1988). *Les données-images*. Paradigme. Caen.
- Maling, D. (1989). *Measurements from Maps: Principles and methods of Cartometry*. Pergamon. Oxford.
- Monmonier, M. (1988). *Map Appreciation*. Prentice Hall. Englewood Cliffs (New Jersey).
- Monmonier, M.(1989). *Maps with the news: The development of American Journalistic Cartography*. Prentice-Hall. Englewood Cliffs (New Jersey)

- Monmonier, M.(1991). *How to lie with maps*. University of Chicago Press. Chicago
- Müller, J.C. (1981). «*Bertin's theory of graphics/ A challenge to North American thematic cartography*». Cartographica. Vol. 18. N° 3 :9.
- Müller, J.C. (1983). «*Ignorance graphique ou cartographie de L'ignorance*». The Canadian Cartographer. Vol.20. N° 3.
- Saku, J. (1992). «*Map use teaching and experience*». Cartographica. Vlo.29. N° 29. University of Toronto Press. Toronto.
- Shirreffs, W.S. (1992). «*Maps as communications graphics*». The Cartographical Journal. Vol 29.N°1.

