

El modelo múltiple de regresión logística en la percepción de figuras geométricas

Rafaela Luna Blanco
Universidad de Málaga

El objetivo del presente trabajo era demostrar la existencia de determinadas variables perceptuales, como son la igualdad de formas y el contraste, que influyen en la identificación e integración de los elementos que componen la imagen visual y en la formación del agrupamiento gestáltico (Treisman, 1988; Treisman y Gelade, 1980; Treisman y Gormican, 1988 y Treisman y Schmidt, 1982) aplicado a estímulos geométricos. Pues bien, en relación con dichos factores y utilizando la regresión logística múltiple se han hallado los siguientes resultados: en primer lugar, la coincidencia de formas estimuladas y de elementos acelera la integración de los componentes del estímulo visual y, por tanto, los sujetos muestran una respuesta más rápida y exacta. En segundo lugar, el contraste entre los elementos de la imagen visual retrasa la percepción visual por el efecto «figura-fondo» en el agrupamiento gestáltico. De esta forma, el reconocimiento de figuras geométricas parece estar influido por la interacción de la forma y los elementos que las componen conforme al objetivo a detectar.

Multiple logistic regression model and the perception of geometric stimuli. The objective of the present work was to demonstrate the existence of determined perceptual variables, as are the equalities forms and the contrast, that influence the identification and integration of the elements that form the visual image and in forming the gestalt grouping (Treisman, 1988; Treisman and Gelade, 1980; Treisman and Gormican, 1988 and Treisman and Schmidt, 1982) applied to geometric stimuli. Then, the aforementioned factors and using the multiple logistics regression the following results have been found: firstly, the coincidence of stimulus forms and of elements accelerates the integration of the components of the visual stimulus and, therefore, the subjects show a more rapid and exact response. Secondly, the contrast between the elements of the visual image delays the visual perception due to the effect «figure - fund» in the gestalt grouping. In this way, the geometric figure's recognition seems to be influenced by the interaction of the form and the elements that make up them according to the objective to detect.

De acuerdo con la Teoría de la Integración de Características (Treisman, 1988; Treisman y Gelade, 1980; Treisman y Gormican, 1988 y Treisman y Schmidt, 1982) se expone la idea de que la percepción visual se caracteriza por dos funciones independientes y etapas secuenciales. En el primer estadio, el procesamiento es pre-atencional: todas las características separadas se codifican independientemente y en paralelo. En el segundo estadio, es precisamente donde tiene lugar la integración trans-dimensional, tales como el color, el tamaño y la forma estimular.

Así pues, y centrándonos en la teoría propuesta por Treisman (1988), el objetivo general del presente estudio era verificar la existencia de determinadas variables perceptuales, como son la igualdad de formas y el contraste, que influyen, de manera conjunta, en la identificación e integración de los elementos que componen la imagen visual y en la formación del agrupamiento ges-

táltico aplicado a figuras geométricas tales como círculos, triángulos y cuadrados.

Cuadro 1
Tabla resumen de los modelos propuestos en relación con el agrupamiento perceptual

MODELOS	PROPUESTAS	AUTORES
Precedencia global-local	Primacía perceptual de las propiedades configuracionales	Navon (1990a, 1990b); Arnau, Salvador y Blanca (1992); Luna (1993); Sekuler (1994); Boselie (1994)
Modelo híbrido factores globales y locales	Características emergentes	Pomerantz y Pristach (1990)
Propiedades globales-holísticas	Jerarquía-agrupamiento configuracional	Kimchi (1994); Luna (1996)
Teoría integración características	Identificación e integración de características	Treisman (1988, 1990, 1991, 1992a, 1992b); Treisman y Gelade (1980); Treisman y Gormican (1988); Treisman y Schmidt (1982)

Método

Participantes

Participaron en el experimento 42 sujetos voluntarios, de ambos sexos, con edades comprendidas entre 20 y 30 años, estudiantes de cuarto curso de Psicología de la Universidad de Málaga. Todos ellos poseían una visión normal o corregida mediante cristales graduados.

Material y aparatos

Se utilizó el programa informático de diseños de experimentos denominado «Micro Experimental Laboratory» (MEL) para la presentación de estímulos, para el registro de los tiempos de reacción y de la exactitud de las respuestas.

La dimensión de los estímulos geométricos era de 100 x 105 mm., subtendiendo un ángulo visual de 9,27° x 9,55°. El tamaño de los elementos que componían las figuras era de 9 x 9 mm. (0,51° x 0,51°). Del conjunto de imágenes visuales se exigía la búsqueda de la figura geométrica «cuadrado», «círculo» y «triángulo».

Se construyeron 144 estímulos y 10 estímulos de prueba para la fase de entrenamiento. Los 144 estímulos fueron repartidos en grupos de 16 para cada figura objetivo incluyendo 3 estímulos para cada condición experimental.

Procedimiento

La sesión experimental tenía una duración de 20 minutos. Los sujetos no necesitaban ninguna información adicional a la que se ofrecía en el propio experimento.

Una vez que el sujeto había leído las instrucciones generales y se consideraba preparado daba comienzo el ensayo. Los ensayos se componían de 10 estímulos geométricos diferentes a los empleados en el experimento e inmediatamente a esta fase se le daba al sujeto las instrucciones correspondientes a la fase de registro.

Tras los ensayos de prueba se procedía a la presentación de los estímulos experimentales en bloques de 48 estímulos para el objetivo a detectar: círculo, triángulo, cuadrado. El orden de aparición de los estímulos en el experimento se aleatorizó y el orden de aparición de cada condición experimental se contrabalanceó para cada sujeto.

Cada prueba consistía en la presentación del estímulo en el centro de la pantalla del monitor (a una distancia de 60 cm) y, se mantenía en la misma hasta que el sujeto emitía la respuesta, registrándose el tiempo de reacción y la exactitud de la respuesta. Inmediatamente aparecía el siguiente estímulo y así sucesivamente hasta completar los 48 ensayos correspondientes a la detección de un objetivo. Una vez finalizaba este primer bloque de estímulos, aparecían en la pantalla unas instrucciones específicas para un nuevo objetivo y daba comienzo el siguiente bloque de 48 estímulos hasta finalizar las 144 figuras experimentales.

Resultados

Se realizó un análisis de la varianza con cuatro factores intra-sujeto: «Aparición del objetivo en la figura estimular F» (F-sí, F-no), «Aparición del objetivo en el elemento E1» (E1-sí, E1-no), «Aparición del objetivo en el elemento E2» (E2-sí, E2-no) y «Existencia de contraste entre E1-E2» (C-sí, C-no). Las variables medidas fueron el tiempo de reacción y la exactitud de las respuestas mediante el paquete estadístico SPSS/Windows.

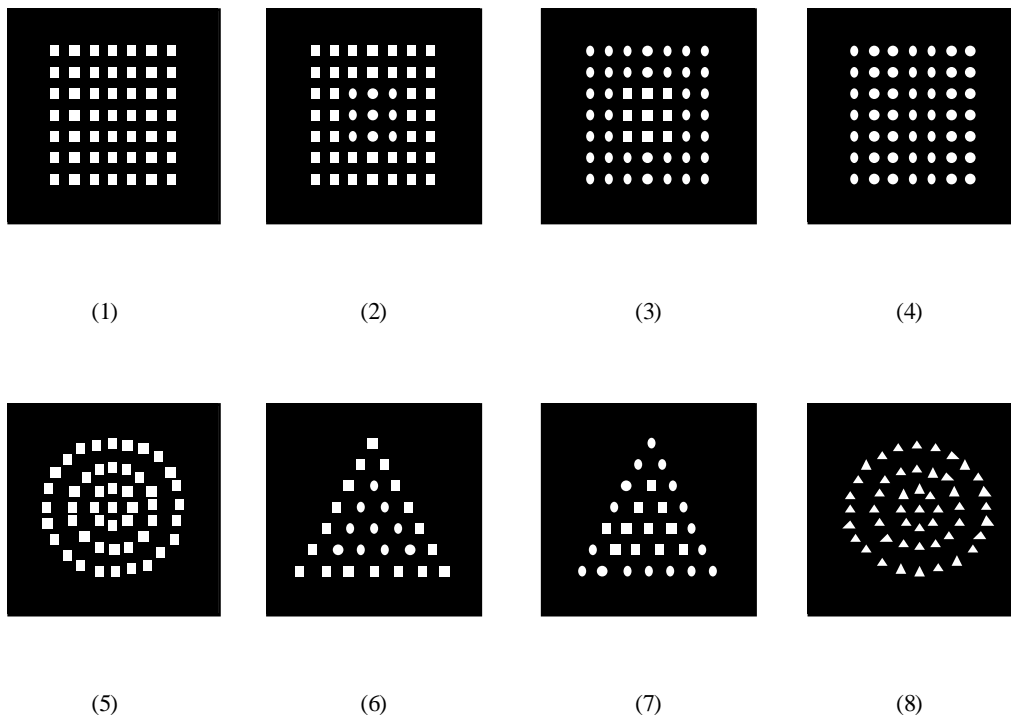


Figura 1. Ejemplo de los estímulos empleados en este estudio cuyo objetivo a detectar es «cuadrado». En (1) «F+E1+E2+»: La figura geométrica a detectar aparece en la figura estimular, en el elemento 1 y en el elemento 2. En (2) «F+E1+E2-»: La figura objetivo no aparece en el elemento 2. (3) «F+E1-E2+»: El objetivo a detectar no aparece en el elemento 1. (4) «F+E1-E2-»: El objetivo no aparece ni en el elemento 1 ni en el 2. (5) «F-E1+E2+»: El objetivo no aparece en la figura estimular. (6) «F-E1+E2-»: El objetivo sólo aparece en el elemento 1. (7) «F-E1-E2+»: El objetivo sólo aparece en el elemento 2. Y, por último (8) «F-E1-E2-»: El objetivo no está presente en ninguno de los elementos ni en la figura estimular

En el análisis de la varianza realizado para los TRs menores a 1000 ms. presentaron significación estadística los siguientes factores: «Aparición del objetivo en la figura estimular F» [$F(1, 41)=57.66$; $p=0.000$], «Aparición del objetivo en el elemento E1» [$F(1, 41)=40.21$; $p=0.000$], «Aparición del objetivo en el elemento E2» [$F(1, 41)=74.97$; $p=0.000$] y, por último, el factor «Existencia de contraste entre E1-E2» [$F(1, 41)=6.80$; $p=0.009$].

Asimismo, y con respecto a las interacciones, resultó significativa la «Aparición del objetivo en el elemento E1» x «Existencia de contraste entre E1-E2» [$F(1, 41)=6.13$, $p=0.13$].

El análisis de la segunda variable dependiente, exactitud de las respuestas, se llevó a cabo mediante una regresión logística que consideraba la naturaleza categórica de la variable criterio y de las predictoras. Se empleó en el análisis tanto un procedimiento «forward» como «backward» de estimación por máxima verosimilitud, obteniéndose en ambos casos los mismos resultados. El modelo de regresión presentó los siguientes factores significativos: «Aparición del objetivo en la figura estimular F» [$Wald(1)=30.10$, $p=0.0000$], y «Aparición del objetivo en el elemento E2» [$Wald(1)=10.78$, $p=0.0010$].

Asimismo, y con respecto a las interacciones, resultó significativa la: «Aparición del objetivo en la figura estimular F» x «Aparición del objetivo en el elemento E1» x «Aparición del objetivo en el elemento E2» [$Wald(1)=9.86$, $p=0.0017$] y la «Aparición del objetivo en la figura estimular F» x «Aparición del objetivo en el elemento E2» x «Existencia de contraste entre E1-E2» [$Wald(1)=5.40$, $p=0.201$].

Conclusión

En este estudio se ha podido confirmar el objetivo general planteado acerca del agrupamiento de las unidades de la información visual. Así, y con respecto a las dos variables dependientes registradas «tiempo de reacción» y «exactitud de las respuestas», los datos apoyan la hipótesis de que determinadas variables perceptuales, como la igualdad de formas y el contraste, influyen de manera conjunta en la identificación e integración de los elementos que componen la imagen visual.

De esta forma, se ha comprobado la existencia de variables que actúan en el procesamiento del estímulo visual mediatizando el efecto de la percepción. Tal ha sido el caso de la variable «contraste» que mostraba el efecto perceptual «figura-fondo» para am-

bas VDs guiando la atención del sujeto en la detección del objetivo. Sin embargo, este efecto se invertía para el tiempo de reacción en la condición en la cual el objetivo no aparecía en el elemento E1, ya que el contraste solo se presentaba en los elementos E2. Por esta razón, creemos que la gestalt asociada con la salida perceptual pertinente se retrasaba provocando un mayor promedio de los tiempos de reacción.

Al mismo tiempo, se ha encontrado evidencia empírica que apoya la idea de que el sistema visual humano analiza la información visual utilizando un procesamiento serial y paralelo. Así pues, parece ser que los sujetos realizan un procesamiento más serial, —teniendo que efectuar un reconocimiento elemento-a-elemento—, cuando las figuras geométricas que forman el estímulo no presentan similitud, reflejándose en un mayor TR y un retraso de la salida perceptual (Kanizsa, 1988). De igual forma, la si-

Tabla 2
Media y desviación típica para la VD: «tiempo de reacción» para la interacción de los factores «Aparición del objetivo en el elemento E1» x «Existencia de contraste entre E1-E2»

Nivel del objetivo	TR
E1+C+	608.11
E1+C-	584.44
E1-C+	634.69
E1-C-	632.76

Tabla 3
Porcentaje de aciertos para la VD: «exactitud de las respuestas» para la interacción de los factores «Aparición del objetivo en la figura estimular F» x «Aparición del objetivo en el elemento E2» x «Existencia de contraste entre el E1-E2»

Nivel del objetivo	Proporción respuestas correctas
F+E2+C+	96.8
F+E2+C-	98.2
F+E2-C+	89.0
F+E2-C-	86.7
F-E2+C+	83.6
F-E2+C-	82.7
F-E2-C+	90.4
F-E2-C-	92.8

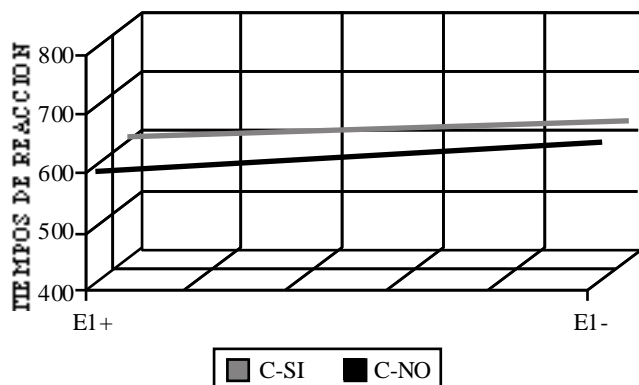


Figura 2. Resultados de la interacción de los factores «aparición del objetivo en elemento E1» x «Existencia de contraste entre E1-E2» para los tiempos de reacción

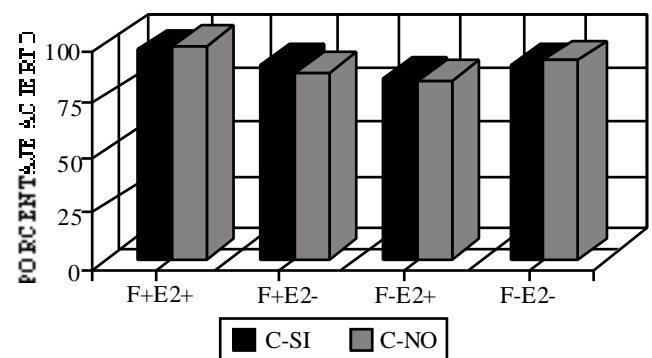


Figura 3. Porcentaje de aciertos para la interacción de los factores «Aparición del objetivo en la figura estimular F» x «Aparición del objetivo en el elemento E2» x «Existencia de contraste entre E1-E2»

milaridad de los elementos originaría un procesamiento paralelo de las unidades de información (elementos) que agilizaría la salida perceptual.

Así pues, los datos obtenidos en este estudio pueden ser explicados mediante la teoría de la integración de características (Treisman y Gelade, 1980; Treisman y Gormican, 1988; Treisman y Sato, 1990), de tal forma que, cuando coinciden todos los factores manipulados en este experimento con el objetivo a detectar es cuando mejor se llevaría a ca-

bo la integración de los elementos que componen la figura estimular.

En conclusión, se puede admitir la existencia de variables, —el contraste, la similaridad, la disposición perceptual de los elementos que componen la figura estimular con respecto al objetivo a detectar—, que dan lugar a un tipo de procesamiento u otro, excitando o inhibiendo la codificación de las unidades de información y, por consiguiente, agilizando o retrasando el agrupamiento perceptual que suscita la gestalt correspondiente en tareas de reconocimiento visual.

Referencias

- Arnau, J., Salvador, F., y Blanca, M.J. (1992). Efecto de la dimensión estimular en el procesamiento global-local. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 45, 13-21.
- Boselie, F. (1994). *Local and global factors in visual occlusion*. *Perception*, 23, 517-528.
- Kanizsa, G. (1988). Colour and organization. *New Ideas in Psychology*, 6, 289-291.
- Kimchi, R. (1994). The role of wholistic/configural properties versus global properties in visual form perception. *Perception*, 23, 489-504.
- Luna Blanco, R. (1993). Estilo cognitivo y diferenciación hemisférica: nivel de procesamiento. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 46, 15-21.
- Luna Blanco, R. (1996). *Interacción de las leyes gestálticas en la estructuración jerárquica y configuración holística de la información visual*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de Málaga.
- MEL (1990). *Tutorials Guide to Micro Experimental Laboratory*. Pittsburgh, PA: Psychology software tools, Inc.
- Navon, D. (1990a). Does attention serve to integrate features? *Psychological Review*, 97, 453-459.
- Navon, D. (1990b). Treisman's search model does not require feature integration: Rejoinder to Treisman. *Psychological Review*, 97, 464-465.
- Pomerantz, J.R., y Pristach, E. A. (1990). Emergent feature, attention and perceptual glue in visual form perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15, 635-649.
- Sekuler, A. (1994). Local and global minima in visual completion: effects of symmetry and orientation. *Perception*, 23, 529-545.
- SPSS (1997). *Guía del Usuario del Sistema Base de SPSS 7.5 para Windows*. Chicago, Ill.: SPSS Inc.
- Treisman, A. (1988). Preattentive processing in vision. En Z.W. Pylyshyn (Ed.): *Computational Processes in Human Vision: An Interdisciplinary Perspective*, 341-369. New Jersey.
- Treisman, A. (1990). Variations on the theme of feature integration: Reply to Navon. *Psychological Review*, 97, 460-463.
- Treisman, A. (1991). Search, similarity, and integration of features between and within dimensions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17, 652-676.
- Treisman, A. (1992a). Spreading suppression or feature integration? A reply to Duncan and Humphreys. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 589-593.
- Treisman, A. (1992b). Perceiving and re-perceiving objects. *American Psychologist*, 47, 862-875.
- Treisman, A., y Gelade, G. (1980). A feature integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12, 97-136.
- Treisman, A., y Gormican, S. (1988). Feature analysis in early vision: Evidence from search asymmetries. *Psychological Review*, 95, 15-48.
- Treisman, A. y Sato, S. (1990). Conjunction search revisited. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 459-478.
- Treisman, A., y Schmidt, H. (1982). Illusory conjunctions in the perception of objects. *Cognitive Psychology*, 14, 107-141.