

## Efecto de la interacción de características jerárquicas en la primacía perceptual

Rafaela Luna  
Universidad de Málaga

*La primacía global en el procesamiento de la información visual defiende que los elementos de más alto nivel (rasgos globales) se perciben en primer lugar, con anterioridad a los elementos de más bajo nivel (rasgos locales). Sin embargo, la configuración global se encuentra influida por determinadas variables que favorecen la precedencia de dicha configuración. En esta misma línea, con el presente trabajo intentamos estudiar el efecto conjunto de algunas variables específicas en la precedencia global, tales como el color, la forma, y los componentes del estímulo, aplicado a la percepción de estímulos jerárquicos; en concreto, de figuras geométricas compuestas, a su vez, por elementos geométricos. Así, se han encontrado los siguientes resultados: en primer lugar, dos interacciones entre los factores «figura geométrica» x «elementos geométricos periféricos» y «figura geométrica» x «elementos geométricos centrales», tanto para los tiempos de reacción como para la proporción de respuestas correctas, lo cual sugiere la utilización de estrategias globales en el reconocimiento de imágenes visuales. En segundo lugar, la interacción entre los factores «elementos geométricos periféricos» x «contraste estimular», para los tiempos de reacción, sugiere que el contraste existente entre los elementos de la imagen visual retrasa la primacía global debido al efecto «figura-fondo» en el agrupamiento gestáltico.*

*Palabras clave: interacción de características, procesamiento global/local, estímulos jerárquicos.*

*The concept of global primacy in the processing of visual information holds that the higher level elements (global features) are perceived first, before lower level elements (local features). However, this sequence of precedence has been influenced by a number of variables such as colour, form, or components of the stimulus. This paper studies the effect of these*

*variables on global precedence applied to the perception of hierarchical stimuli: geometrical figures made up of geometrical elements. Two main results were found: first, there were two interactions between the factors «geometrical figure» and «peripheral geometrical elements» and between «geometrical figure» and «central geometrical elements» both for reaction times and for the proportion of correct answers. This suggests the use of global strategies in the recognition of visual images. Second, there was an interaction between the factors «peripheral geometrical elements» and «stimulatory contrast» for reaction times, suggesting that the contrast existing between the elements of the visual images acts to delay global primacy due to the «figure-background» effect of the Gestalt grouping.*

*Key words: Features interaction, global/local processing, hierarchic stimuli.*

La idea de que el todo es diferente a la suma de sus partes es la tesis central de la psicología gestáltica, es decir, lo que percibimos no es una mera suma o serie de sensaciones, sino la configuración total de la que forman parte. Gestalt significa que el todo contiene algo más que las simples partes, contiene una *Gestaltqualität*, una «forma-cualidad», o una cualidad que completa la suma de los datos sensoriales originales; de esta forma, los elementos no poseen exclusivamente sus propios atributos. De aquí se deduce que la percepción no es un proceso estático, sino organizado, dinámico, constructivo, como defendió Wertheimer (1912) proponiendo la teoría de que el sistema visual organiza las partes según unas leyes de agrupación, a saber, se tiende a agrupar perceptualmente aquellos elementos que están próximos unos a otros, se parecen entre sí, forman un contorno cerrado o se mueven en la misma dirección.

En un intento por comprobar la tesis central de la gestalt, Navon (1977) desarrolló una investigación de corte experimental sobre la primacía perceptual de las propiedades configuracionales, llegando a formular la hipótesis de la precedencia global-a-local, según la cual el procesamiento de una forma visual es jerárquico, procediendo desde los aspectos globales –v.g. elementos de mayor tamaño– hacia los locales –v.g. elementos de menor tamaño– (Navon, 1981; Ward, 1982; Kimchi, 1983, 1992), y ha sido ampliamente utilizada en diferentes estudios sobre el procesamiento de la información visual (Treisman, 1986; Uttal, 1988; Robertson y Lamb, 1991; Arnau, Salvador y Blanca, 1992; Luna 1993, 1996; Nicoletti, Rumiat, Peressotti y Job, 1993; entre otros). Habitualmente, en los estudios que someten a prueba la hipótesis de la precedencia global, se han utilizado los denominados estímulos jerárquicos consistentes en figuras grandes –que forman el nivel global– compuestas por figuras pequeñas –que forman el nivel local–, como pueden ser un conjunto de letras pequeñas que conforman una letra grande.

Navon (1977, 1981, 1983) afirmaba que si la configuración global era procesada más rápidamente que los componentes locales, entonces la no-coincidencia entre dicha configuración y los elementos no debería afectar al procesamiento de la configuración global, pero sí afectaría al procesamiento de los elementos locales. Tras los resultados encontrados Navon concluyó que la con-

figuración global (letras de mayor tamaño) es procesada más rápidamente que los componentes locales (letras de menor tamaño) (Navon, 1977, 1981, 1983, 1991; Navon y Norman, 1983; Luna, 1993; Luna, Marcos-Ruiz y Merino, 1995; Amirkhiabani y Lovegrove, 1996).

La hipótesis de la precedencia del procesamiento global en contraposición con la local era demasiado rígida, puesto que podía depender de las condiciones presentadas exigidas, de la naturaleza de la tarea, del tamaño de las letras globales y locales, de la densidad o separación de las letras locales utilizadas en la construcción de las letras globales, del tiempo de exposición del estímulo, etc. (Navon, 1983; Lovegrove, Lehmkuhle, Baro y Garzia, 1991; Robertson y Lamb, 1991; Arnau, Salvador y Blanca, 1992; Nicoletti, Rumiati, Peressotti y Job, 1993; Amirkhiabani y Lovegrove, 1996, 1997; Amirkhiabani, 1998; Kimchi, 1998; Luna y Merino, 1998).

Surgieron así toda una serie de estudios a fin de poder comprobar con qué condiciones la transmisión de la información global precede a la local o no. Uno de ellos fue el de Grice, Canham y Boroughs (1983), quienes examinaron la generalidad del principio de la globalidad con la misma clase de estímulos utilizados por Navon (1977), pero presentando los estímulos con incertidumbre espacial (aleatoriamente en las cuatro esquinas de la pantalla) y con certidumbre espacial (en el centro de la pantalla). A partir de sus experimentos pudieron concluir que la precedencia global no es un principio perceptual universal, pues en el primer caso se produjo una primacía global mientras que en el segundo una primacía local. Sin embargo, en otros estudios realizados por Luna, Merino y Marcos-Ruiz (1990) y Luna (1993) también encontraron primacía global en la condición de certidumbre espacial (Navon, 1991; Amirkhiabani y Lovegrove, 1996).

Indiscutiblemente la primacía global o local depende de un gran número de variables que mediatizan el procesamiento de la estructura jerárquica de la imagen visual presentada. En este sentido apuntan los resultados obtenidos por Luna y Marcos-Ruiz (1995), demostrando que la predominancia global decrece con el aumento del ángulo visual, es decir, que el procesamiento global-a-local se encuentra inversamente relacionado con el ángulo visual, mientras que el procesamiento local-a-global está directamente relacionado con el mismo.

La investigación de (Kimchi y Palmer, 1982) representó un esfuerzo por descubrir qué tipos de rasgos locales son los más implicados en la percepción de la forma visual. Así, estos autores encontraron precedencia local cuando se aumentaba el tamaño de los rasgos locales. Unos años después, estos mismos investigadores (Kimchi y Palmer, 1985) mostraron que los niveles local y global se separan perceptualmente en función de las formas que contienen muchos elementos. Estos autores pudieron concluir que las relaciones perceptuales entre los niveles elemental y configural de un patrón jerárquico dependen del número (Martin, 1979; Lasaga y Luna, 1992; Lagasse, 1993) y del tamaño relativo (Kinch y Wolfe, 1979; Lamb y Robertson, 1990) de los elementos locales.

En definitiva, no siempre existe evidencia a favor del efecto de primacía de las características globales sobre las locales y, en consecuencia, el punto de vista opuesto constituye una alternativa que se ha dado a conocer bajo la denominación de hipótesis de la precedencia local. De esta forma, los procesos locales parecen

ser dominantes cuando la figura estimular presenta limitada su regularidad, o bien es completamente irregular (Wouterlood y Boselie, 1992). En los estudios desarrollados por Boselie (1994) se observó que el principio perceptual denominado «buena continuación» daba lugar a procesos de índole local, mientras que la simetría estimular originaba procesos globales (Boselie, 1994; Sekuler, 1994).

A tenor de los resultados encontrados en los estudios citados anteriormente, se puede afirmar que la precedencia global no deja de ser una hipótesis controvertida, puesto que no siempre se puede mantener una explicación basada en la configuración global o en la local. Por tanto, sería más conveniente explicar el procesamiento de la información visual desde el punto de vista de la discriminación de la información disponible en cada nivel de presentación del estímulo, ya sea en el global, local, o en ambos (Greany y MacRae, 1992), debido a que no todas las tareas perceptuales exigen los mismos procedimientos de actuación y no todos los estímulos poseen la misma estructuración jerárquica.

De esta forma, la presente investigación se elaboró con objeto de dar una posible respuesta a la precedencia global-a-local defendida por Navon (1977, 1981, 1983) e intentar generalizarla a otras situaciones jerárquicas, como es la percepción de figuras geométricas, determinando qué atributos del estímulo favorecen un tipo de procesamiento u otro, es decir, conocer qué factores en interacción influyen en la formación holística de la imagen visual generando respuestas más rápidas y eficaces por parte de los sujetos (figura 1). Así, se intentó demostrar que determinadas variables perceptuales, como el contraste (color), la forma (figura geométrica) y los componentes del estímulo (elementos geométricos), influyen, de manera conjunta, en la configuración global y/o local de los elementos que constituyen la imagen visual. Por tanto, se establecieron las diferencias que se presentaban en la medida de los tiempos de reacción y en la exactitud de las respuestas (número de aciertos) debidas a la disposición de los elementos que componían la figura geométrica y al nivel de aparición del objetivo a detectar. Así pues, se espera encontrar un efecto de la precedencia global ante la interacción de los factores «Figura geométrica» x «Elementos geométricos periféricos» por un lado, que se manifieste en menores tiempos de reacción y mayor proporción de respuestas correctas en donde el objetivo se presente en ambas variables en comparación con su aparición, únicamente, en los elementos de la imagen; y de los factores «Elementos geométricos periféricos» x «Contraste estimular» por otro, donde se presenten mayores tiempos de reacción y menores errores en la condición donde el objetivo aparezca en ambos factores en comparación con aquellas condiciones en las que el objetivo no coincida con el contraste.

## **Método**

### *Participantes*

Participaron en el experimento 42 sujetos, voluntarios, de ambos sexos, con edades comprendidas entre 20 y 30 años, estudiantes de 4º curso de Psicolo-

gía de la Universidad de Málaga (20 hombres y 22 mujeres). Todos ellos poseían visión normal o corregida mediante cristales graduados.

### Aparatos y material

Se utilizó el programa informático de diseños de experimentos denominado «Micro Experimental Laboratory» (MEL, 1990) para la presentación de estímulos, el registro de los tiempos de reacción y la exactitud de las respuestas.

Los estímulos consistían en figuras geométricas (F) compuestas, a su vez, de formas geométricas más pequeñas denominadas elementos (periféricos = E1, centrales = E2) pudiendo concordar o no entre ellas con las figuras (figura 1). Todos los estímulos estaban compuestos en una matriz de  $7 \times 7$  elementos, presentándose en el centro de la pantalla del monitor, cuyo tamaño era de 14". Se empleó el color blanco y el color azul para la manipulación del contraste estimular (C) entre las formas geométricas pequeñas (centrales).

La dimensión de los estímulos era  $105 \times 105$  mm, subtendiendo un ángulo visual de  $9,55^\circ \times 9,55^\circ$ . El tamaño de los elementos que componían las figuras era de  $9 \times 9$  mm. ( $0,51^\circ \times 0,51^\circ$ ). Entre los elementos existía una separación de 0,5 mm. Entre la figura y los márgenes de la pantalla del monitor existía una se-

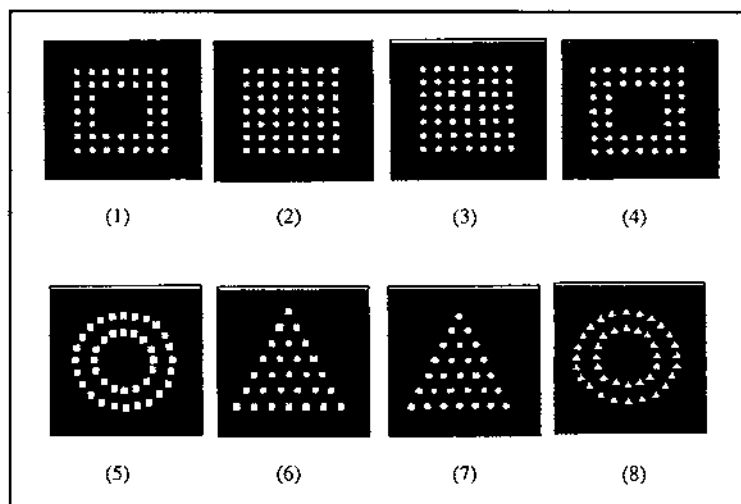


Figura 1. Ejemplo de los estímulos empleados en este estudio cuyo objetivo a detectar es «cuadrado». En (1): «F+E1+E2+», la figura geométrica a detectar aparece en la figura estimular, en el elemento 1 y en el elemento 2. En (2): «F+E1+E2-», la figura objetivo no aparece en el elemento 2. En (3): «F+E1-E2+», 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, en (8): «F-E1-E2-», el objetivo no está presente en ninguno de los componentes de la figura estimular.

paración de 45 mm. con respecto a los límites superiores e inferiores, y de 85 mm. con respecto a los laterales de la izquierda y de la derecha.

Los estímulos se construyeron a partir de círculos, triángulos y cuadrados elaborados con el programa gráfico Paintbrush de Windows 95 (marca registrada) y capturados por el programa MEL. De este conjunto de figuras se solicitaba la búsqueda de la figura círculo, triángulo y cuadrado que podía coincidir o no con la figura objetivo a detectar.

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 aproximada de 20 minutos. Los sujetos no necesitaban ninguna información adicional a la que ofrecía el propio experimento como se muestra en la fase de entrenamiento en el Anexo 1.

Una vez que el sujeto había leído las instrucciones generales y se consideraba preparado daba comienzo el entrenamiento. Los entrenamientos se componían de 10 estímulos geométricos diferentes a los empleados en el experimento (v.g. cuadrados que conforman la letra L) e inmediatamente a esta fase se le mostraban al sujeto las instrucciones correspondientes a la fase experimental (Anexo 1).

Tras los ensayos de prueba se procedía a la presentación de los estímulos experimentales en bloques de 48 estímulos para cada objetivo a detectar: círculo, cuadrado, triángulo. El orden de aparición de los estímulos en el experimento se aleatorizó y la tecla de respuesta, así como 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 y a una altura 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 intrasujeto, mediante el paquete estadístico SPSS/Windows versión 7.5 (1997). Para todas las pruebas estadísticas se utilizó un nivel  $\alpha$  de 0.05. Las medias y las desviaciones típicas para la variable dependiente tiempo de reacción se muestran en la tabla 1 para TRs menores a 1000 ms.

TABLA 1. MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA PARA LA VD «TIEMPO DE REACCIÓN» EN LAS DIFERENTES CONDICIONES EXPERIMENTALES

Condición experimental	M	SD
1. F+E1+E2+C+	563.41	149.97
2. F+E1+E2+C-	530.21	136.55
3. F+E1+E2-C+	576.65	157.42
4. F+E1+E2-C-	563.86	138.90
5. F+E1-E2+C+	575.26	141.18
6. F+E1-E2+C-	592.53	141.04
7. F+E1-E2-C+	637.52	161.57
8. F+E1-E2-C-	618.83	148.32
9. F-E1+E2+C+	605.67	159.49
10. F-E1+E2+C-	572.78	157.95
11. F-E1+E2-C+	648.60	163.01
12. F-E1+E2-C-	622.85	153.43
13. F-E1-E2+C+	598.85	150.07
14. F-E1-E2+C-	597.63	145.42
15. F-E1-E2-C+	662.23	155.79
16. F-E1-E2-C-	662.16	150.32

En el análisis de la varianza realizado para los TRs menores a 1000 ms. fue significativo el factor «Figura geométrica» [ $F(1,41) = 57.66$ ;  $p < 0.0001$ ]. De igual forma, fue significativo el factor «Elementos geométricos E1» mostrando la siguiente probabilidad [ $F(1,41) = 40.21$ ;  $p < 0.0001$ ]. El tercer factor «Elementos geométricos E2» también resultó significativo [ $F(1,41) = 74.97$ ;  $p < 0.0001$ ]. Y, por último, el factor «Contraste estímular» también fue significativo [ $F(1,41) = 6.80$ ;  $p < 0.0001$ ].

Asimismo, y con respecto a las interacciones, resultó significativa la «Figura geométrica» x «Elementos geométricos E1» [ $F(1,41) = 8.37$ ;  $p = 0.04$ ]; y la «Figura geométrica» x «Elementos geométricos E2» [ $F(1,41) = 4.31$ ;  $p = 0.03$ ]. La tercera interacción que mostró el análisis fue la de los factores «Elementos geométricos E1» x «Contraste estímular» [ $F(1,41) = 6.13$ ;  $p = 0.01$ ].

Posteriormente, se procedió a aplicar una prueba de comparaciones múltiples de Scheffé ( $p < 0.01$ ) entre las condiciones experimentales resultantes de la combinación de los diferentes niveles de las variables utilizadas en el modelo: figura y elementos geométricos E1; figura y elementos geométricos E2; y, por último, elementos geométricos E1 y contraste estímular. Los resultados de la aplicación de dicha prueba mostraron diferencias significativas en los tres casos, las más importantes de las cuales serán comentadas en el apartado de discusión.

Al mismo tiempo se analizó la segunda variable dependiente mediante una regresión logística considerando la naturaleza categórica de la variable dependiente y de las variables independientes. 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 presentaba los siguientes factores significativos: «Figura geométrica» [ $Wald(1) = 30.10$ ;  $p < 0.0001$ ] y «Elementos geométricos E2» [ $Wald(1) = 10.78$ ;  $p < 0.0001$ ].

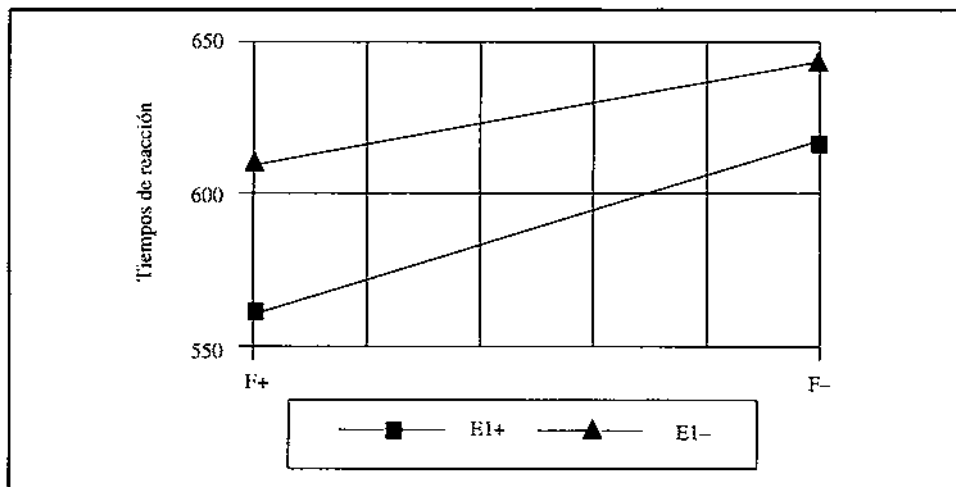


Figura 2. Resultados de la interacción de los factores «Figura geométrica» x «Elementos geométricos E1» para los tiempos de reacción.

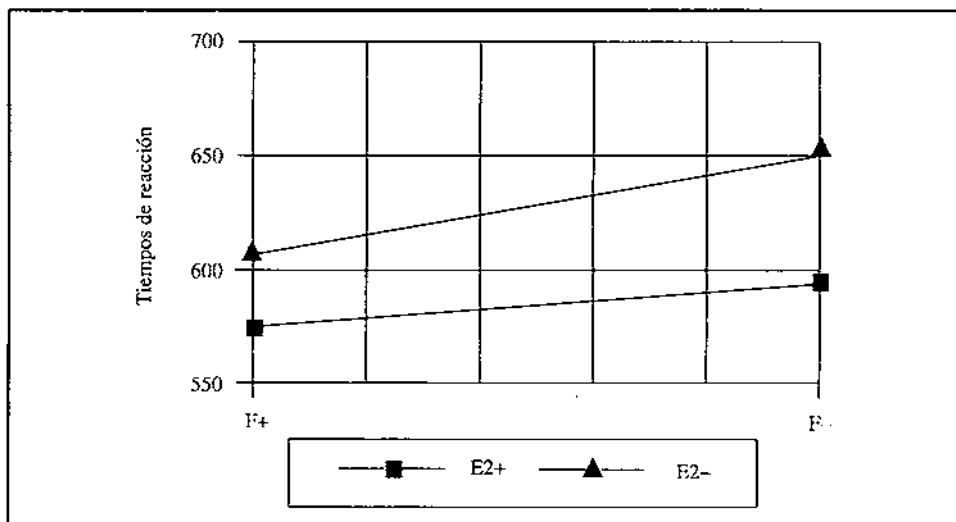


Figura 3. Resultados de la interacción de los factores «Figura geométrica» x «Elementos geométricos E2» para los tiempos de reacción.

Con respecto a las interacciones, resultó significativa la «Figura geométrica» x «Elementos geométricos E1» [ $Wald(1) = 5.72$ ;  $p = 0.01$ ] y la interacción «Figura geométrica» x «Elementos geométricos E2» [ $Wald(1) = 59.34$ ;  $p < 0.0001$ ].



## Discusión y conclusión

El objetivo de este experimento ha sido conocer el alcance de las interacciones de diversos factores perceptuales en la precedencia global ante el reconocimiento de estímulos visuales jerárquicos, en este caso figuras geométricas, compuestas a su vez por elementos geométricos. En este sentido, a partir de los resultados del análisis de los datos, podemos afirmar que, efectivamente, variables como el contraste, la forma y los componentes de la imagen visual mostrada no actúan por igual de forma aislada o en interacción en la percepción de las características de más alto nivel (rasgos globales). Pasemos, por tanto, a comentar los resultados obtenidos.

La interacción del factor figura geométrica con los elementos geométricos (E1) puede observarse en la Figura 2, mediante las líneas que representan las dos condiciones de los elementos (E1+, E1-) a través de las distintas condiciones de la figura geométrica. Las respuestas (TRs) son muy distintas cuando la F coincide o no con el objetivo a detectar, es decir, el patrón de resultados cambia al observarse los TRs correspondientes a la aparición o ausencia del objetivo en la figura. En efecto, si consideramos los TRs dentro de cada condición de la figura (F+E1+, F+E1-, F-E1+, F-E1-), la que produce mayores diferencias significativas es la condición F-E1+, dado que los TRs de los elementos difieren significativamente de la aparición o ausencia del objetivo en la F (F+E1+, F-E1+) ( $\alpha = 0.01$ ). El resultado parece bastante consistente con lo que conocemos hasta el momento sobre la interferencia global, pues el hecho de que no aparezca el objetivo en la figura (nivel global) impediría la percepción de la imagen visual, basándose las respuestas de los sujetos en los elementos (nivel local). Así, al coincidir únicamente los elementos con el objetivo a detectar, los sujetos tendrían que asegurar su respuesta y volverían a reconocer la figura con objeto de verificar la presencia o no del *target* en la misma y, consecuentemente, empeoraría la eficacia del procesamiento debido a la búsqueda serial, hecho que quedaría reflejado –tal y como ha sucedido– en unos mayores TRs.

En definitiva, se puede afirmar que el tiempo necesario para una ejecución adecuada de la tarea se ve negativamente afectado (mayores TRs) cuando se presenta la condición F-E1+ en comparación con F+E1+. Así, en dicha condición se procesará la información con interferencia de la figura y, por consiguiente, resultará natural observar en tales casos las mayores diferencias en los TRs (617.0 y 560.8 y ms., respectivamente). Y, de igual modo, son precisamente las condiciones en las que el estímulo objetivo está ausente en el nivel figura (nivel global) donde se producen las diferencias más importantes entre los resultados, es decir, la interferencia global.

De igual forma que en la interacción anterior (F  $\times$  E1), se muestra una precedencia global al interaccionar la figura y los elementos E2, presentándose diferencias entre la condición F+E2- y F-E2- (609.43 y 654.6 ms., respectivamente), hecho manifestado por la prueba de contrastes de comparaciones múltiples de *Scheffé* que mostró diferencias significativas ( $\alpha = 0.01$ ). La interacción de la figura y de los elementos E2 (Figura 3) no se supuso cuando se plantearon los objetivos de este estudio. En ese momento se pensó que se integrarían

con mayor facilidad la figura y los elementos E1 debido a que, precisamente, los primeros componentes de la figura son los elementos E1. Sin embargo, los resultados han demostrado que la figura y los elementos E2 también desempeñan un papel importante en la percepción del estímulo presentado, quizá pueda explicarse por el efecto del contraste que presentan los elementos E2 que logra facilitar el efecto «figura-fondo».

Por último, y con respecto a la interacción de los factores elementos geométricos (E1) con el contraste (C), podemos apreciar menores TRs cuando el objetivo se encuentra únicamente en los elementos (E1 + C-) que cuando no se encuentra en ninguno de ellos (E1-C-), presentándose las mayores diferencias significativas entre tales condiciones (588.44 y 632.76 ms., respectivamente), indicando, de nuevo, primacía global. Sin embargo, si comparamos los datos de las diversas condiciones experimentales podemos apreciar un menor TR cuando no coincide el contraste con el objetivo a detectar que cuando coincide. De esta forma, el contraste parece producir un efecto «figura-fondo» en el reconocimiento de la imagen visual aumentando la latencia de respuesta de los sujetos. No obstante, tal afirmación necesitaría surtir de estudios posteriores que analizaran el alcance del citado efecto.

En definitiva, se puede afirmar que al presentarse el objetivo en la figura geométrica y en los elementos se favorecería la percepción de la imagen visual, pues ambos niveles concuerdan con la estructuración jerárquica del estímulo favoreciendo la configuración holística (Navon, 1977; Pomerantz y Pristach, 1990; Kimchi, 1994), siendo la figura estimular el primer factor a la hora de decidir la presencia o ausencia del objetivo, debido al efecto de la primacía global. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Amirchiabani y Lovegrove (1996); Luna *et al.* (1995); Navon (1977, 1981, 1983) y Navon y Norman (1983) quienes obtuvieron experimentalmente que la configuración global se procesaba más rápidamente que los componentes locales incrementando la rapidez de las respuestas de los sujetos (como de hecho ha sucedido en las condiciones F+E1+ y F+E2+).

En cuanto a los resultados del análisis de la variable «exactitud de las respuestas» se obtuvieron las mismas interacciones que en los TRs para los factores  $F \times E1$  y  $F \times E2$ . Si observamos tales resultados, podemos advertir que existen sólo pequeñas diferencias en el porcentaje de aciertos entre las distintas condiciones. No obstante, puesto que las diferencias han resultado estadísticamente significativas las comentaremos a continuación.

Si examinamos las diferencias entre la variable elementos geométricos (E1) a través de los niveles de la figura podemos observar que entre las condiciones (F+E1+ y F-E1+), dato coincidente con el obtenido para los TRs, se muestra una tasa de aciertos menor para la segunda con respecto a la primera cuando el *target* está ausente en el nivel global. Como ya se comentó con anterioridad en la misma condición para los tiempos de reacción, la ausencia del objetivo en la figura parece obligar a los sujetos a realizar una búsqueda más analítica que holística retardando, por tanto, la emisión de su respuesta y disminuyendo, por consiguiente, la proporción de respuestas correctas (Greany y MacRae, 1992; Sekuler, 1994). Para la proporción de respuestas correctas en la in-

teracción de los factores  $F \times E2$  se alcanzaron los mismos resultados que para los tiempos de reacción. Sin embargo, y en contra de lo que se esperaba encontrar, la interacción de los factores  $E1 \times C$  no fue significativa para la proporción de respuestas correctas.

Como conclusión parece importante resaltar que entre los resultados obtenidos se haya presentado una interacción significativa de la figura y de los elementos tanto para la variable tiempo de reacción como para la variable exactitud de las respuestas. Este efecto demuestra que las estrategias utilizadas por los sujetos en el reconocimiento de una imagen visual (figuras geométricas) siguen una transición de global a local, es decir, de holísticas a analíticas si la tarea así lo exige (Kimchi y Block, 1998; Luna y Merino, 1998). Sin embargo, tal efecto de la transición puede depender, como ya se ha comentado con anterioridad, de las condiciones estímulares presentadas, de la naturaleza de la tarea, del tamaño de las letras globales y locales, de la densidad o separación de las letras locales que se usan en la construcción de las letras globales, del tiempo de exposición del estímulo, etc. (Kinchla y Wolfe, 1979; Martin, 1979; Hoffman, 1980; Navon, 1983; Navon y Norman, 1983; Lamb y Robertson, 1989; Lovegrove *et al.*, 1991; Robertson y Lamb, 1991; Arnau *et al.*, 1992; Kimchi, 1992, 1998; Nicoletti *et al.*, 1993; Luna *et al.*, 1995; Amirkhiabani y Lovegrove, 1996, 1997; Merino y Luna, 1997a, 1997b; Amirkhiabani, 1998; Kimchi y Block, 1998; Luna y Merino, 1998; Han *et al.*, 1999).

En definitiva, sería más conveniente explicar el procesamiento de la información visual desde el punto de vista de la discriminación de la información disponible en cada nivel de presentación del estímulo, ya sea en el global, local, o en ambos, es decir, ya se utilice una estrategia holística, analítica, o ambas en el reconocimiento de un estímulo visual. De aquí la importancia, para futuras investigaciones, de considerar y controlar variables como las mencionadas anteriormente que, de forma conjunta, pueden ejercer una fuerte influencia en la percepción de figuras geométricas compuestas, a su vez, por formas geométricas.

## REFERENCIAS

- Amirkhiabani, G. (1998). Relative size of global visual stimulus: Advantage and interference. *Perceptual and Motor Skills*, 86, 1427-1441.
- Amirkhiabani, G. & Lovegrove, W.J. (1996). Processing dominance of global and local information in visual patterns. *Acta Psychologica*, 73, 131-143.
- Amirkhiabani, G. & Lovegrove, W.J. (1997). Perceptual organization and the global-local relationship. *Psychologia*, 40, 41-50.
- 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.
- Boschic, F. (1994). Local and global factors in visual occlusion. *Perception*, 23, 517-528.
- Greany, J. & MacRae, A.W. (1992). The order of visual processing: top-down, bottom-up, middle-out, or none of these? *Bulletin of Psychonomic Society*, 30, 255-257.
- Grice, R. G., Canham, L. & Borroughs, J. (1983). Forest before trees? It depends where you look. *Perception & Psychophysics*, 33, 121-128.
- Han, S., Humphreys, G.W. & Chen, L. (1999). Parallel and competitive processes in hierarchical analysis: Perceptual grouping and encoding of closure. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25, 1411-1432.

- Hoffman, J.H. (1980). Interaction between global and local levels of form. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 6, 222-234.
- Kimchi, R. (1983). Perceptual organization of visual patterns. Doctoral Dissertation, University of California, Berkeley, CA, 1982. *Dissertation Abstracts International*, 44.
- Kimchi, R. (1992). Primacy of holistic processing and global/local paradigm: A critical review. *Psychological Bulletin*, 112, 24-38.
- Kimchi, R. (1994). The role of holistic/configural properties versus global properties in visual form perception. *Perception*, 23, 489-504.
- Kimchi, R. (1998). Selective attention to global and local levels in the comparison of hierarchical patterns. *Perception and Psychophysics*, 43, 189-198.
- Kimchi, R. & Block, B. (1998). Dominance of configural properties in visual form perception. *Psychonomic Bulletin and Review*, 5, 135-139.
- Kimchi, R. & Palmer, S.F. (1982). Form and texture in hierarchically constructed patterns. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8, 521-535.
- Kimchi, R. & Palmer, S. F. (1985). Separability and integrality of global and local levels of hierarchical patterns. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 11, 673-687.
- Kinchla, R.A. & Wolfe, J.M. (1979). The order of visual processing: «Top-down», «bottom-up» or «middle-out». *Perception and Psychophysics*, 25, 225-231.
- Lagasse, L.L. (1993). Effects of good form and spatial frequency on global precedence. *Perception and Psychophysics*, 53, 89-105.
- Lamb, M.R. & Robertson, L.C. (1989). Do response time advantage and interference reflect the order of processing of global and local level information? *Perception and Psychophysics*, 46, 254-258.
- Lamb, M.R. & Robertson, L.C. (1990). The effect of visual angle on global and local reaction time depends on the set of visual angles presented. *Perception and Psychophysics*, 47, 489-496.
- Lassaga, M. & Luna, D. (1992). Processing dominance: Effects of the size and number of local elements. *Paper presented at the Conference of the European Society for Cognitive Psychology*, Paris, September.
- Lovegrove, W.J., Lehmkuhle, S., Baro, J.A. & Garzia, R. (1991). The effect of uniform field flicker and blurring on the global precedence effect. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 29, 289-291.
- Luna, R. (1993). Estilo cognitivo y diferenciación hemisférica: nivel de procesamiento. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 46, 15-21.
- Luna, 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.
- Luna, D. & Marcos-Ruiz, R. (1995). Selective attention to global and local information: Effects of visual angle, exposure duration, and eccentricity on processing dominance. *Visual Cognition*, 2, 183-200.
- Luna, D., Marcos-Ruiz, R. & Merino, J. (1995). Selective attention of global and local information: Effects of visual angle, exposure duration, and eccentricity on processing dominance. *Visual Cognition*, 2, 183-200.
- Luna, D. & Merino, J. (1998). Efectos de la reducción parcial del sesgo hacia el procesamiento del nivel local sobre la transición en el orden del procesamiento. *Psicológica*, 19, 259-274.
- Luna, D., Merino, J. & Marcos-Ruiz, R. (1990). Processing dominance of global and local information in visual patterns. *Acta Psychologica*, 73, 131-143.
- Martin, M. (1979). Local and global processing: The role of sparsity. *Memory and Cognition*, 7, 476-484.
- MEH. (1990). *Tutorials Guide to Micro Experimental Laboratory*. Pittsburgh, PA: Psychology software tools, Inc.
- Merino, J. & Luna, D. (1997a). Influencia de la posición retiniana de la información global y local sobre la transición en el orden de procesamiento. *Psicológica*, 18, 119-138.
- Merino, J. & Luna, D. (1997b). Procesos sensoriales y primacía del procesamiento de la información global y local. *Cognitiva*, 9, 159-173.
- Navon, D. (1977). Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, 9, 353-383.
- Navon, D. (1981). The forest revisited: More on global precedence. *Psychological Research*, 43, 1-32.
- Navon, D. (1983). How many trees does it take to make a forest? *Perception*, 12, 239-254.
- Navon, D. (1991). Testing a queue hypothesis for the processing of global and local information. *Journal of Experimental Psychology: General*, 120, 173-189.
- Navon, D. & Norman, J. (1983). Does global precedence really depend on visual angle. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 35, 955-965.
- Nicoletti, R., Rumiati, R., Peressotti, F. & Job., R. (1993). Sulla precedenza del livello globale nella percezione e nell'elaborazione di stimoli visivi complessi. *Ricerche di Psicologia*, 17, 37-56.
- Pomerantz, J.R. & 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.

- Robertson, L. & Lamb, M. (1991). Neuropsychological contributions to theories of part/whole organization. *Cognitive Psychology*, 23, 299-330.
- 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. (1986). Properties, parts, and objects. En K.R. Boff, L. Kauffman & J.P. Thomas (Eds), *Handbook of perception and human performance*. New York: Wiley.
- Uttal, W.R. (1988). *On seeing forms*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ward, L.M. (1982). Determinants of attention to local and global features of visual forms. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8, 562-581.
- Wertheimer, M.(1912). Experimental studies on the seeing of motion. En T. Shipley (1961), *Classics in Psychology*. New York: Philosophical Library.
- Wouterlood, D. & Bosclic, F. (1992). A good-continuation model of some occlusion phenomena. *Psychological Research*, 54, 267-277.

## ANEXO 1

### Fase de entrenamiento

«A continuación se le mostrarán una serie de estímulos formados por figuras geométricas. En el centro de la pantalla y con anterioridad a cada estímulo aparecerá el siguiente mensaje: PREPARADO. Después de un tiempo limitado se mostrará el estímulo. La tarea consistirá en detectar la aparición de una determinada figura. Pues bien, aquellas que aparezcan con CUADRADOS, ya sean CUADRADOS PEQUEÑOS, o bien un conjunto de figuras geométricas que formen un CUADRADO GRANDE, deberán ser aceptadas mediante la presión de la TECLA 1 con el dedo índice de la mano derecha tan exacta y rápidamente como le sea posible. En cualquier otro caso, se rechazarán mediante la presión de la TECLA 3 con el dedo corazón de la mano derecha. Después de cada respuesta comprobará, sólo en esta fase de ensayo y con el fin de que aprenda la tarea, si ha respondido correcta o incorrectamente, mediante la presentación del siguiente aviso en inglés:

CORRECT RESPONSE = indicándole que la RESPUESTA es CORRECTA

WRONG RESPONSE = indicándole que la RESPUESTA es INCORRECTA

Cada vez que aparezca el mensaje HIT ANY KEY deberá pulsar la TECLA ROJA para continuar con la presentación de figuras.

RECUERDE: SI RECONOCE la figura CUADRADO pulse la TECLA 1

SI NO RECONOCE la figura CUADRADO pulse la TECLA 3

HIT ANY KEY pulse la TECLA ROJA

Cuando se considere preparado, presione la BARRA ESPACIADORA para comenzar. En caso de duda avise al experimentador».

### Fase experimental

«Bien, ya conoce cómo realizar este tipo de pruebas. Ahora su objetivo a detectar es CÍRCULO. Recuerde, tan pronto como lo reconozca con exactitud debe pulsar la TECLA 1, en caso contrario la TECLA 3. Cada vez que aparezca el mensaje HIT ANY KEY deberá

pulsar la TECLA ROJA para continuar con la presentación de figuras. A partir de ahora no aparecerá el mensaje que hace referencia a la respuesta correcta/incorrecta.

RECUERDE: SI RECONOCE la figura CÍRCULO pulse la TECLA 1

SI NO RECONOCE la figura CÍRCULO pulse la TECLA 3

HIT ANY KEY pulse la TECLA ROJA

Cuando se considere preparado presione la BARRA ESPACIADORA y comenzará la presentación de figuras».