

## Efecto de la apertura del estímulo en la dominancia global en tareas de categorización de la orientación

María J. Blanca, Dolores López-Montiel, Rafaela Luna, Rafael Alarcón, Gema López-Montiel y Caridad Zalabardo  
Universidad de Málaga

El objetivo del presente trabajo es averiguar si la dominancia global está en función del grado de apertura del estímulo en tareas de categorización de la orientación y el papel que desempeña la saliencia de la apertura global y su coincidencia con los ejes de simetría verticales del contexto. En el primer experimento se introdujeron estímulos jerárquicos concéntricos abiertos a la derecha o izquierda, en los que los participantes debían indicar la dirección de la apertura. Se incluyeron aperturas del 10, 25 y 50% del contorno total de la circunferencia. Los resultados mostraron ventaja local con estímulos del 10%, ausencia de ventaja global o local con estímulos del 25% y ventaja global con los del 50%. En el segundo experimento se introdujeron estímulos con apertura del 50%, presentados aleatoriamente en diversas posiciones del campo visual con el objetivo de anular la coincidencia de la apertura de la figura global con ejes de simetría vertical del contexto. Los resultados muestran una ausencia de ventaja global. Estos hallazgos muestran que la dominancia global con tareas de categorización de la orientación está en función de características del estímulo, como el grado de apertura, y de estrategias que se utilicen en el reconocimiento visual.

*Effect of stimulus opening size in global dominance with orientation classification task.* The aims of this study is to examine whether global dominance depends on the opening size of the stimulus with concentric hierarchical figures and orientation classification task and to determine the role of the salience of global opening and its coincidence with vertical symmetry axis of context. In the first experiment, participants had to indicate the opening direction of stimuli, which were open-left and open-right figures. Three openings were included: 10, 25 and 50% of the total circle perimeter. The results showed a local advantage with stimuli of 10%, absence of global or local advantage with stimuli of 25% and global advantage with stimuli of 50%. In the second experiment, stimuli with an opening of 50% were presented randomly in several positions in the visual field in order to avoid the coincidence of global opening with the vertical symmetry axis of context. The results showed an absence of global or local advantage. These findings indicate that global dominance with orientation classification task depends on stimulus characteristics such as opening size, and strategies used in visual recognition.

La hipótesis acerca de la dominancia de los rasgos globales sobre los locales en el procesamiento de la información visual fue propuesta inicialmente por Navon (1977, 1981a, 1981b, 1983), quien más recientemente ha sugerido que existe una predisposición inherente al sistema perceptual a la formación de agrupaciones, a interpretar la información visual en términos de sus constituyentes globales y a acceder a la estructura global antes que a la local (Navon, 2003). La investigación generada en esta línea utiliza estímulos jerárquicos, es decir, figuras grandes, que representan el nivel global, cuyo contorno lo forman figuras pequeñas, que representan el local (figura 1). Los estímulos pueden ser congruentes, si ambos niveles están asociados a la

misma respuesta, o incongruentes, si están asociados a diferentes respuestas.

Una de las tareas más empleadas es la de categorización de la orientación de la figura utilizando semicírculos, en la que los participantes deben indicar la dirección de la apertura global o local. Se registra el tiempo de reacción (TR) y la exactitud de la respuesta, a partir de los cuales se derivan dos resultados, denominados «ventaja» e «interferencia». A una mayor exactitud y velocidad de identificación de uno de los dos niveles se le denomina «ventaja global» o «ventaja local», respectivamente. La interferencia es un resultado de la cantidad de interferencia tipo *Stroop*, es decir, la que proviene de la identidad del nivel no atendido, viniendo definida como la diferencia en ejecución entre los estímulos congruentes e incongruentes.

La hipótesis de la dominancia global se asocia a una ventaja global y a una interferencia global unidireccional. Sin embargo, la investigación no siempre ha aportado evidencia empírica de esta dominancia. Por un lado, se ha encontrado una falta de consistencia entre ventaja e interferencia, ya que ambos resultados no siem-

pre van en la misma dirección (Amirkhiabani y Lovegrove, 1999; Lamb y Robertson, 1989), y, por otro, se ha puesto de manifiesto la existencia de diferentes variables que pueden mediatizar la relativa velocidad de procesamiento de los rasgos globales y locales. Los factores suelen estar relacionados con principios de organización perceptiva, mostrando que cualquier factor que debilite el agrupamiento por proximidad o reduzca la buena forma de la figura global tenderá a anular la ventaja global, destacando la separación de los elementos locales y la distorsión de la forma (Arnau, Blanca y Salvador, 1992; Hoffman, 1980; Martín, 1979), posición de los elementos locales y saliencia de la información global (Ripoll, Fiere y Pélissier, 2005; Ripoll y Marty, 2005), tamaño del estímulo y posición retiniana (Antes y Mann, 1984; Arnau, Salvador y Blanca, 1992; Kinchla y Wolfe, 1979; Lamb y Robertson, 1990; Luna, Marcos-Ruiz y Merino, 1995; Luna y Merino, 1998; Merino y Luna, 1997), localización espacial del estímulo (Grice, Canham y Boroughs, 1983; Lamb y Robertson, 1988), tiempo de exposición y claridad de estímulo (Andrés y Fernández, 2006; Hibi, Takeda y Yagi, 2002; Lovegrove, Lehmkuhle, Baro y Garzia, 1991; Paquet y Merikle, 1984; Rumiati, Nicoletti y Job, 1989), e información semántica del mismo (Murray y Jones, 2002; Poirel, Mellet, Houdé y Pineau, 2008; Poirel, Pineau y Mellet, 2006, 2008).

Otras investigaciones han encontrado que la dominancia global depende de la tarea experimental. Con semicírculos (figura 1a-d) y con tareas de categorización de la orientación se ha encontrado de forma sistemática ventaja global e interferencia bidireccional y simétrica (Amirkhiabani y Lovegrove, 1996, 1999; Blanca, Luna, López, Zalabardo y Rando, 2001; Blanca, Luna, López-Montiel, Rando y Zalabardo, 2001; Luna, Marcos-Ruiz y Merino, 1995; y Navon y Norman, 1983). Sin embargo, la ventaja global no ha sido encontrada con tareas de detección de una figura objetivo caracterizada por su cierre, como es el círculo (Blanca, López, Luna, Zalabardo y Rando, 2000; Blanca, López-Montiel, Luna, Zalabardo y Rando, 2000; Blanca, Luna, López-Montiel, Zalabardo y Rando, 2002). Estos resultados llevaron a Blanca, Luna, López-Montiel, Rando y Zalabardo (2001) a sugerir una dominancia global para tareas que implican juicios sobre orientación del estímulo.

Posteriormente, Blanca y López-Montiel (2007) realizaron dos experimentos, reduciendo el grado de apertura de las figuras del 50% del contorno total de la circunferencia al 25 y 10%. Los resultados mostraron, en tareas de atención selectiva, una interferencia local unidireccional y una eliminación de la ventaja global en ambos tipos de estímulo. Las autoras concluyeron que la orientación global no es invariablemente procesada más rápidamente que la local y que, por tanto, la dominancia global no es resultado de la demanda de esta tarea.

Una de las explicaciones que argumentaron Blanca y López-Montiel (2007) a la ventaja global encontrada en estímulos abiertos al 50% es que era el resultado de una mayor saliencia de la apertura de la figura global. Es decir, la apertura global, por su tamaño, puede actuar como un rasgo saliente que captura la atención y facilita la clasificación, posibilitando una mayor rapidez en la categorización de la orientación global. Otra explicación no incompatible con ésta es que la clasificación se base en la creación de ejes de simetría imaginarios referentes al contexto que pueden proporcionar un marco de referencia perceptual y servir como estrategia para el reconocimiento visual. De esta forma, la apertura global podría coincidir con el eje de simetría vertical que divide el campo visual en dos mitades, facilitando la clasificación de la orientación de la figura global.

El objetivo del presente trabajo es confirmar, por un lado, que la dominancia del procesamiento global está mediatizada por el grado de apertura del semicírculo, y, por otro, averiguar el papel que desempeña la saliencia de la apertura global y su coincidencia con los ejes de simetría contextuales en los estímulos abiertos al 50%. Para ello se han realizado dos experimentos; en el primero se manipula el grado de apertura del estímulo, mientras que en el segundo se varía el procedimiento experimental para que la apertura global no coincida con los ejes de simetría relativos al campo visual.

## EXPERIMENTO 1

Las conclusiones de Blanca, Luna, López-Montiel, Rando y Zalabardo (2001), y de Blanca y López-Montiel (2007), relativas a la ventaja global con estímulos concéntricos con una apertura del 50% y al desvanecimiento de ésta con figuras con aperturas del 25 y 10%, se basaron en la comparación entre experimentos, en los que los estímulos se presentaban en bloques de figuras con solo una de las dos aperturas. Algunos estudios han mostrado que la influencia bien conocida de factores, como el tamaño del estímulo, depende del entorno estimular, es decir, del conjunto de tamaños que se utilice en el experimento. Estos resultados pueden sugerir que el efecto del tamaño de la apertura también puede estar modulado por el entorno estimular. De esta forma, su efecto podría variar dependiendo de si los estímulos son presentados en bloques que comparten la misma apertura o son presentados dentro del mismo bloque con distintas aperturas.

El objetivo del presente trabajo es replicar los experimentos de Blanca, Luna, López-Montiel, Rando y Zalabardo (2001) y Blanca y López-Montiel (2007) introduciendo en el mismo bloque de estímulos figuras con aperturas del 50, 25 y 10%. Si es cierto que la apertura global actúa como un rasgo saliente, entonces la manipulación del grado de la apertura debería afectar al procesamiento de la orientación global y local, de forma que un mayor cierre debería disminuir la ventaja global, ya que se reduce la saliencia de la apertura global y la posibilidad de utilizar marcos de referencia perceptual. Considerando los resultados de los trabajos citados, se espera encontrar una ventaja global con estímulos con apertura del 50% y que ésta se reduzca con los estímulos del 25%, e incluso aparezca una transición a ventaja local con estímulos del 10%. En relación con la interferencia, los resultados encontrados en los experimentos previos no proporcionan información concluyente para enunciar hipótesis sobre los resultados esperados ya que ventaja e interferencia raramente covarían (Amirkhiabani y Lovegrove, 1999; Lamb y Robertson, 1989).

## Método

### Participantes

Participaron en el experimento 30 estudiantes voluntarios de la Universidad de Málaga (14 hombres y 16 mujeres), con edades comprendidas entre 18 y 23 años ( $M = 19,36$ ,  $SD = 1,47$ ). Todos tenían visión normal o corregida.

### Instrumentos

La presentación de los estímulos fue controlada por un ordenador ajustado a un monitoriscopeo (patente OEPM: p200102666),

que permite eliminar variables distractoras provocadas por la visión periférica y mantener constante el ángulo visual e iluminación del campo visual.

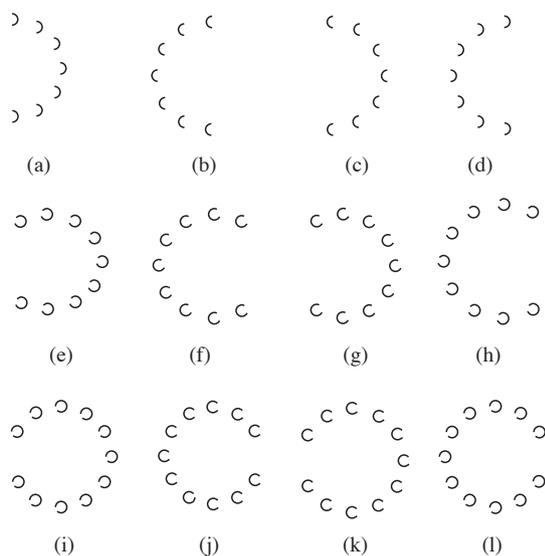
Los estímulos fueron los mismos que los utilizados por Blanca, Luna, López-Montiel, Rando y Zalabardo (2001), y Blanca y López-Montiel (2007), consistentes en patrones jerárquicos concéntricos presentados a una distancia de 62 cm. Estos patrones estaban abiertos a la derecha o izquierda con una apertura del 50, 25 o 10% del contorno total de la circunferencia. Las figuras globales contenían 7, 9 y 11 elementos locales, respectivamente. El tamaño global se mantuvo constante a 11 cm (10,06°) de alto y el local a 1,1 cm (1,01°), con una distancia entre dos elementos consecutivos de 2,5 cm.

Los participantes realizaron una tarea de categorización de la orientación (izquierda-derecha) bajo condiciones de atención selectiva: atención dirigida al nivel global, en la que debían señalar la orientación de la figura global, o atención dirigida al nivel local, en la que debían señalar la orientación de la local. Los estímulos podían ser congruentes, si ambas orientaciones coincidían, o incongruentes, si eran diferentes (figura 1).

Se elaboraron 30 estímulos destinados a ensayos de práctica y 120 para los experimentales, 60 para cada condición de dirección de la atención, de los cuales la mitad era congruente y la mitad incongruente. En cada condición de dirección de la atención y congruencia se elaboraron 10 estímulos para cada una de las aperturas.

*Procedimiento*

La sesión experimental comenzaba con la lectura de las instrucciones, los ensayos de práctica y los experimentales. Éstos se dividieron en dos bloques, uno para cada dirección de la atención. Cada ensayo comenzaba con la palabra «preparado» durante 750 ms en el centro del campo visual. A continuación, aparecía centralmente el estímulo durante 150 ms, seguido de un punto de fijación que permanecía hasta la emisión de la respuesta, después de la cual volvía a aparecer la palabra «preparado».



**Figura 1.** Estímulos utilizados en el experimento, en función de la apertura al 50% (a-d), 25% (e-h) y 10% (i-l). Las figuras a, b, e, f, i y j son congruentes, mientras que las c, d, g, h, k y l son incongruentes

Los participantes debían indicar la orientación de la apertura del estímulo en el respectivo nivel, presionando una tecla con el dedo índice de la mano izquierda para la orientación izquierda, o de la mano derecha para la orientación derecha. Se registraron el TR y el porcentaje de respuestas correctas. La condición de dirección de la atención fue contrabalanceada entre los sujetos y dentro de ella los estímulos fueron aleatorizados para cada sujeto.

*Análisis de datos*

Se calcularon, para cada participante, las medias en TR por condición experimental, eliminando los ensayos con una puntuación típica superior a 3 en valor absoluto dentro de cada casilla del diseño. Al igual que en Blanca y López-Montiel (2007), el análisis de la exactitud mostró un efecto techo, con porcentajes de respuestas correctas iguales o superiores al 95% en todas las condiciones experimentales, por lo que el análisis estadístico se limitó al TR de las respuestas correctas.

Se realizó un análisis de varianza de medidas repetidas 2x2x3, con los factores *Atención* (atención dirigida al nivel global y atención dirigida al nivel local), *Congruencia* (congruente e incongruente) y *Apertura* (50, 25 y 10%).

**Resultados**

Los resultados del análisis de varianza se muestran en la tabla 1 y los estadísticos descriptivos en la tabla 2. Resultan estadísticamente significativos los efectos principales de *Congruencia* y *Apertura*, y la interacción *Atención* x *Apertura*.

Respecto al efecto principal de *Congruencia*, los resultados muestran menor TR en los estímulos congruentes que en los incongruentes ( $M= 462,85$  ms vs  $M= 487,14$  ms). Como el factor *Apertura* interviene en la interacción *Atención* x *Apertura*, se procede a interpretar ésta. El análisis de esta interacción (figura 2) se centra en los contrastes entre las medias con el ajuste de Bonferroni entre las dos condiciones de dirección de la atención dentro de cada nivel de apertura. Los resultados muestran que existe ventaja global en los estímulos con apertura del 50% ( $d= 0,39$ ), con una diferencia entre medias de 26,02 ms, ausencia de ventaja global o local con los estímulos del 25% ( $d= 0,02$ ) y una ventaja local en los del 10% ( $d= 0,38$ ), con una diferencia de medias de 31,45 ms. Las medidas de tamaño del efecto ( $d$ ) son cercanas al tamaño medio según la clasificación de Cohen (1988).

F.V.	g.l.	F	$\eta^2$
Atención (A)	1, 29	0,02	0,001
Congruencia (C)	1, 29	15,62**	0,35
Apertura (Ap)	2, 58	19,74**	0,41
A x C	1, 29	2,32	0,07
A x Ap	2, 58	12,18**	0,30
C x Ap	2, 58	1,25	0,04
A x C x Ap	2, 58	0,18	0,01

*Tabla 2*  
Medias en TR y desviación típica entre paréntesis, en función de los factores *Atención, Congruencia y Apertura*

Atención	Congruencia	Apertura			Total
		50%	25%	10%	
Global	Congruente	447,20 (83,17)	442,28 (83,73)	490,91 (102,8)	460,12 (92,01)
	Incongruente	485,64 (84,82)	466,79 (81,01)	521,09 (97,87)	491,18 (89,99)
	Total	466,42 (85,51)	454,54 (82,61)	506,00 (100,5)	475,65 (92,07)
Local	Congruente	476,78 (77,99)	454,14 (75,68)	465,57 (84,49)	465,56 (79,12)
	Incongruente	508,11 (86,42)	457,70 (80,16)	483,35 (94,12)	483,03 (88,55)
	Total	492,44 (83,12)	455,92 (77,31)	474,55 (89,12)	474,30 (84,19)
Total		479,43 (84,98)	455,22 (79,67)	490,28 (95,90)	

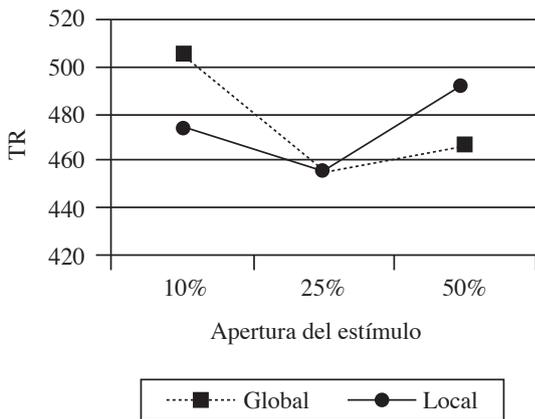


Figura 2. Media en TR en función de los factores Atención y Apertura

Discusión

El objetivo del presente experimento era replicar los realizados por Blanca, Luna, López-Montiel, Rando y Zalabardo (2001) y Blanca y López-Montiel (2007) para averiguar si la dominancia global encontrada en experimentos previos con tareas de categorización de la orientación depende del tamaño de la apertura del estímulo, cuando éstos son presentados con distintas aperturas en el mismo bloque de estímulos. Los resultados muestran, consistentemente con lo esperado, que la ventaja global se presenta con estímulos con apertura del 50%, se desvanece con estímulos del 25% y se produce una transición a ventaja local con estímulos del 10%. En relación, con la interferencia, el efecto principal significativo del factor *Congruencia*, junto con la ausencia de interacción de éste con los otros factores, demuestra que la interferencia es bidireccional y simétrica. Es decir, los estímulos congruentes son procesados más rápidamente que los incongruentes, tanto cuando la atención se dirige al nivel global como cuando se dirige al local.

Comparando los resultados con los obtenidos por Blanca, Luna, López-Montiel, Rando y Zalabardo (2001), que mostraron ventaja global con apertura del 50% e interferencia bidireccional y simé-

trica, los resultados del presente estudio son coincidentes. Sin embargo, comparando los resultados con los obtenidos por Blanca y López-Montiel (2007) se aprecian diferencias. Estas autoras no encontraron ventaja global ni local con apertura del 25 y 10%, aunque sí una interferencia local unidireccional. Los resultados se replican parcialmente en el presente estudio, hallando una ausencia de ventaja global o local con apertura del 25%, pero una ventaja local con apertura del 10% y una interferencia bidireccional y simétrica en ambos casos. No obstante, los hallazgos de Blanca y López-Montiel (2007) se obtuvieron con experimentos separados en los que se presentaban los estímulos en bloques que compartían una única apertura (25 o 10%), mientras que los obtenidos aquí provienen de un experimento en el que se mezclan estímulos con distintas aperturas en el mismo bloque (50, 25 y 10%). La diferencia entre los resultados de ambos trabajos pone de manifiesto la importancia del entorno estímular, relativo al conjunto de estímulos que se utilicen, fenómeno ya encontrado en otras investigaciones (Lamb y Robertson, 1990).

Un resultado constante a través de los diferentes experimentos es la ventaja global con estímulos con apertura del 50%. Se ha comentado que ésta puede venir explicada por la saliencia de la apertura global o por la posible creación de marcos de referencia perceptuales. Algunos estudios han encontrado una superioridad de las simetrías globales sobre las locales en el establecimiento de un marco de referencia perceptual (Crespo, 1994; Palmer, 1985, 1989; Pashler, 1990; Rock, 1990). Desde este punto de vista, la apertura del semicírculo global podría coincidir con el eje de simetría vertical imaginario que divide el campo visual en dos mitades, cuya información es suficiente para adoptar una decisión sobre la orientación global, explicando la aparición de ventaja global. Al reducir el tamaño de la apertura del estímulo se disminuye esta coincidencia, dejando de facilitar la clasificación de la figura global y explicando el desvanecimiento de la ventaja global. Los resultados encontrados podrían ser consistentes con las dos explicaciones, por lo que sería necesario realizar un experimento en el que la apertura se mantenga constante al 50%, a la vez que se reduzca la coincidencia de la apertura global con los ejes de simetría vertical del contexto. La posición aleatoria de estímulos con apertura del 50% en el campo visual puede responder a esta cuestión.

EXPERIMENTO 2

El experimento 2 tiene como objetivo replicar el experimento 1, con estímulos con apertura del 50% pero con una localización incierta de los mismos en el campo visual. Si la mayor saliencia de la apertura global es el factor principal de la ventaja global encontrada en el experimento 1 con figuras abiertas al 50%, la modificación de la localización espacial de los estímulos no debería influir en el procesamiento global, encontrándose de nuevo ventaja global. Si, por el contrario, la localización central puede facilitar la coincidencia de la apertura global con posibles marcos de referencia perceptual y ser los responsables de la ventaja global encontrada, la ubicación aleatoria de los estímulos debería debilitar o anular la ventaja global ya que se disminuye esta coincidencia.

Método

Participantes

Participaron en el experimento 28 estudiantes voluntarios de primer y segundo curso de Psicología de la Universidad de Málaga

(12 hombres y 16 mujeres), con edades comprendidas entre 18 y 23 años ( $M= 20,75$ ,  $SD= 1,45$ ). Todos los participantes tenían visión normal o corregida.

### Instrumentos

Los estímulos fueron los utilizados en el experimento anterior con una apertura del 50% (figura 1a-d). Se elaboraron 36 estímulos destinados a ensayos de práctica y 144 para los ensayos experimentales, 72 para cada condición de dirección de la atención, de los cuales 36 eran congruentes y 36 incongruentes.

Para la presentación de los estímulos se dividió la pantalla del ordenador de forma imaginaria en 9 casillas iguales y cada estímulo aparecía de manera aleatoria e imprevisible en cada una de ellas. Un mismo estímulo aparecía 4 veces en cada posición durante 150 ms.

### Procedimiento

Se siguió el mismo procedimiento que en el experimento anterior, excepto en la posición de los estímulos, que fue impredecible y aleatoria en una de las 9 posiciones posibles durante 150 ms.

### Análisis estadístico

Se procedió de la misma forma que en el experimento anterior. El análisis de la exactitud de nuevo mostró un efecto techo, por lo que el análisis estadístico se limitó al TR de las respuestas correctas. Se ha realizado un análisis de varianza  $2 \times 2$  de medidas repetidas con los factores *Atención* (global y local) y *Congruencia* (congruente e incongruente).

### Resultados

El factor *Atención* no resultó estadísticamente significativo [ $F(1,27)= 2,074$ ,  $p= 0,16$ ,  $\eta^2= 0,07$ ], aunque sí lo fue el factor *Congruencia* [ $F(1,27)= 14,478$ ,  $p= 0,001$ ,  $\eta^2= 0,35$ ]. Este efecto principal muestra que el TR es más rápido ante los estímulos congruentes ( $M= 564,29$  ms vs  $M= 587,93$  ms). La interacción *Atención*  $\times$  *Congruencia* no resultó significativa [ $F(1,27)= 3,698$ ,  $p= 0,07$ ,  $\eta^2= 0,12$ ]. Los resultados, por tanto, indican ausencia de ventaja global o local y una interferencia bidireccional y simétrica. Las medias se presentan en la tabla 3.

### Discusión

El presente experimento se realizó con el objetivo de comprobar si la modificación del procedimiento experimental de forma

que se mantuviera el tamaño de la apertura del estímulo al 50%, pero que impidiera la coincidencia de la apertura global con posibles marcos de referencia perceptual, afectaba a la relativa velocidad de procesamiento global y local. Los resultados muestran una ausencia de ventaja global o local y una interferencia bidireccional y simétrica. Estos resultados sugieren que el tamaño de la apertura no es la única responsable que puede explicar la ventaja global encontrada en el experimento 1 con presentaciones fijas del estímulo en el centro de campo visual.

### Discusión general

El objetivo del presente trabajo era confirmar, por un lado, que la dominancia del procesamiento global está mediatizada por el grado de apertura del semicírculo en tareas de categorización de la orientación, y, por otro, averiguar el papel que desempeña la saliencia de la apertura global y su coincidencia con los ejes de simetría contextuales en los estímulos abiertos al 50% del contorno total de la circunferencia. En el primer experimento se ha manipulado el grado de apertura del estímulo. Los resultados han mostrado, de forma consistente con lo esperado, que la ventaja global se desvanece a medida que disminuye la apertura del estímulo, hasta producirse una transición a la ventaja local y que la interferencia permanece bidireccional y simétrica en todas las aperturas. Así, se ha encontrado ventaja global con estímulos abiertos al 50%, ausencia de ventaja global o local con estímulos abiertos al 25% y ventaja local con los abiertos al 10%. La transición a ventaja local es un hallazgo que no fue encontrado por Blanca y López (2007). Estas autoras realizaron dos experimentos en los que se presentaban estímulos con solo una de las dos últimas aperturas. Sin embargo, en el realizado aquí las tres aperturas se presentaban de forma conjunta en el mismo bloque de estímulos, por lo que se deduce que la relativa velocidad de procesamiento de los rasgos globales y locales también depende del entorno estimular, es decir, del conjunto de estímulos que se utilicen. La influencia de este factor ya ha sido demostrada por otros autores como Lamb y Robertson (1990).

Se han propuesto dos explicaciones de la ventaja global encontrada con estímulos abiertos al 50%. Una se centra en una mayor saliencia de la apertura global que, por su tamaño, actúa como un rasgo saliente que captura la atención y facilita la clasificación. La segunda se refiere a la posibilidad de crear marcos de referencia perceptual, como estrategia de reconocimiento visual, basados en ejes de simetría imaginarios del contexto, de forma que la apertura del semicírculo global puede coincidir con el eje de simetría vertical del campo visual. Al reducir el tamaño de la apertura del estímulo se disminuye la coincidencia de ésta con los ejes de simetría del contexto, dejando de facilitar la clasificación global. El experimento 2 se realizó con el objetivo de comprobar cuál de estas dos hipótesis podía ser más plausible para explicar los resultados obtenidos mediante el cambio en el procedimiento experimental. En este caso se introdujo una presentación aleatoria de los estímulos con apertura del 50% en el campo visual, de forma que se mantenía el tamaño de la apertura constante y se anulaba la coincidencia de la apertura global con los ejes de simetría del contexto.

Los resultados del experimento 2 indican que se desvanece la ventaja global con figuras abiertas al 50% encontrada en el experimento 1 y en Blanca, Luna, López, Rando y Zalabardo (2001) cuando el estímulo se presenta de manera aleatoria en el campo visual. Puesto que el tamaño de la apertura es el mismo a través

Tabla 3  
Medias en TR y desviación típica entre paréntesis, en función de los factores *Atención* y *Congruencia*

Atención	Congruencia	Apertura 50%
Global	Congruente	544,08 (118,14)
	Incongruente	579,43 (149,69)
	Total	561,76 (132,02)
Local	Congruente	584,50 (123,53)
	Incongruente	596,43 (127,09)
	Total	590,47 (124,09)

de todos los experimentos, ésta no puede ser la responsable de la mayor velocidad de procesamiento global encontrada en ellos. Por tanto, parece plausible la segunda hipótesis acerca del papel que desempeñan los marcos de referencia perceptual para explicar las diferencias entre los resultados encontrados entre este experimento y el primero. Con la localización incierta del estímulo en el campo visual se impide que se utilicen como estrategia de reconocimiento visual la creación de ejes de simetría imaginarios relativos al campo visual coincidentes con la apertura global. Asimismo, el hecho de encontrar interferencia bidireccional y simétrica en los dos experimentos indica que la información del nivel no atendido no puede ser eficientemente ignorada y corrobora otros estudios que sugieren que la información global y la local están disponibles en el mismo intervalo temporal, en contra de la precedencia temporal de la información proveniente de un nivel (Blanca, Luna, López-Montiel, Zalabardo, Rando y López-Montiel, 2005; Lamb y Yund, 1993; Stoffler, 1993, 1994).

Por otro lado, el desvanecimiento de la ventaja global con localización incierta de los estímulos no es consistente con los resultados de otros autores, como Grice, Caham y Borough (1980) o Lamb y Robertson (1988), quienes encontraron dominancia global con presentaciones aleatorias. Estos autores señalaron que la localización incierta degrada la información local en beneficio de la global. No obstante, existen diferencias relacionadas con el tipo de estímulo utilizado y el procedimiento para manipular la incertidumbre espacial entre estos experimentos y el presente. Los estímulos utilizados fueron letras como H y S, subtendiendo 3,6° de ángulo visual de alto presentados en el centro, izquierda o derecha del campo visual durante 100 ms, con una tarea de clasificación entre ambas. Sin embargo, los estímulos introducidos aquí han sido mayores, con 10° de ángulo visual, presentados durante un mayor tiempo, 150 ms, cuya tarea estaba desprovista del uso de la información semántica para emitir la respuesta. Estas diferencias en el procedimiento, tarea y características de los estímulos hacen que los resultados no sean comparables, ya que se ha demostrado que la velocidad de procesamiento es sensible a cualquier variación de tamaño del estímulo (e.g., Antes y Mann, 1984; Arnau, Salvador y Blanca, 1992; Kinchla y Wolfe, 1979; Lamb y Robertson, 1990), tiempo de exposición (e.g., Andrés y Fernández, 2006; Rumiati, Nicoletti y Job, 1989), o información semántica de los mismos (Murray y Jones, 2002; Poirel, Mellet, Houdé y Pineau, 2008; Poirel, Pineau y Mellet, 2006, 2008).

En cualquier caso, el procedimiento de localización del estímulo a lo largo de nueve posiciones diferentes en el campo visual utilizado aquí puede no provocar una degradación de la información local, por un lado, porque se utilizan figuras de tamaño grande con un mayor tiempo de exposición y, por otro, porque a lo largo de estas localizaciones la excentricidad retiniana de la figura local es menor que la del nivel global. Es decir, algunas figuras locales quedan más cerca de la fovea, mientras que las figuras globales se desplazan hacia la periferia. En la tarea de atención selectiva, es posible que cuando la atención se dirija al nivel global, el área atendida se incremente, distribuyéndose la atención por todo el campo visual. Sin embargo, cuando la atención se dirige al nivel local, es posible que se creen estrategias que reduzcan el área atendida, limitándose a la identificación de los elementos locales más cercanos al punto de fijación.

En conclusión, la presente investigación pone de manifiesto una vez más que no existe primacía de los rasgos globales sobre los locales, sino que la relativa velocidad de procesamiento depende de ciertos factores. Los resultados indican que, con la tarea de categorización de la orientación de estímulos concéntricos utilizada aquí, la relativa velocidad de procesamiento de los rasgos globales y locales está en función de características del estímulo, como el grado de apertura, y de estrategias que se utilicen en el reconocimiento visual, como la posible creación de marcos de referencia perceptual, a la vez que pueden actuar mecanismos atencionales derivados de las demandas de la tarea experimental. No obstante, la interpretación de los resultados obtenidos en términos de marcos de referencia perceptual es solo una hipótesis plausible que debe ser corroborada en investigaciones futuras que no impliquen incertidumbre espacial en la presentación de estímulos. Un experimento que podría arrojar luz sobre este tema y que puede obligar a mantener constante el área atendida para la detección de la orientación global o local es la presentación central de los estímulos con una apertura del 50% pero con figuras jerárquicas rotadas 45° a la izquierda o a la derecha, lo cual anularía la coincidencia de la apertura global con los ejes de simetría vertical del contexto.

#### Agradecimientos

El presente trabajo ha sido subvencionado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (Proyecto PSI2009-11136).

#### Referencias

- Amirkhiabani, G., y Lovegrove, W.J. (1996). Role of eccentricity and size in the global precedence effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22(6), 1434-1447.
- Amirkhiabani, G., y Lovegrove, W.J. (1999). Do the global advantage and interference effects covary? *Perception and Psychophysic*, 61(7), 1308-1319.
- Andrés, A.J., y Fernández, M.A. (2006). Effect of short and long exposure duration and dual-tasking on global-local task. *Acta Psychologica*, 122, 247-266.
- Antes, J.R., y Mann, S.W. (1984). Global-local precedence in picture processing. *Psychological Research*, 46(3), 247-259.
- Arnau, J., Blanca, M.J., y Salvador, F. (1992). Superioridad del procesamiento de los rasgos globales en función de la densidad estimular. *Anuario de Psicología*, 54(3), 49-60.
- 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(1), 13-21.
- Blanca, M.J., López, D., Luna, R., Zalabardo, C., y Rando, B. (2000). Similitud entre «el target» y nivel no relevante en el procesamiento global y local de estímulos visuales jerárquicos. *Psicothema*, 12, Supl. Esp., 77-80.
- Blanca, M.J., y López-Montiel, D. (2007). Global and local dominance with concentric hierarchical stimuli and orientation classification task. *Psicothema*, 19(1), 7-13.
- Blanca, M.J., López-Montiel, D., Luna, R., Zalabardo, C., y Rando, B. (2000). Efecto de la similitud en el procesamiento global y local con tiempo de exposición limitado. *Psicothema*, 13(1), 132-140.

- Blanca, M.J., Luna, R., López, D., Zalabardo, C., y Rando, B. (2001). Características de los estímulos y de la tarea en el procesamiento de los rasgos global y local. *Psicológica*, 22, 267-291.
- Blanca, M.J., Luna, R., López-Montiel, D., Rando, B., y Zalabardo, C. (2001). Procesamiento global y local con tareas de categorización de la orientación. *Anales de Psicología*, 17(2), 247-254.
- Blanca, M.J., Luna, R., López-Montiel, D., Zalabardo, C., y Rando, B. (2002). Effect of the similarity between target and global and local levels in hierarchical stimuli processing. *Psychological Research - Psychologische Forschung*, 66(2), 124-132.
- Blanca, M.J., Luna, R., López-Montiel, D., Zalabardo, C., Rando, B., y López-Montiel, G. (2005). Apertura local y dominancia global en tareas de categorización de la orientación. *Revista Mexicana de Psicología*, 22(1), 167-176.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd. ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Crespo, A. (1994). Marcos de referencia perceptuales: simetría y compatibilidad de respuesta. *Estudios de Psicología*, 51, 43-57.
- Grice, R.G., Canham, L., y Boroughs, J. (1983). Forest before trees? It depends where you look. *Perception and Psychophysics*, 33(2), 121-128.
- Hoffman, J.E. (1980). Interaction between global and local levels of a form. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 6(2), 222-234.
- Hibi, Y., Takeda, Y., y Yagi, A. (2002). Global interference: The effect of exposure duration that is substituted for spatial frequency. *Perception*, 31, 341-348.
- Kinchla, R.A., y Wolfe, J.M. (1979). The order of visual processing: «Top down», «Bottom up» or «Middle out». *Perception and Psychophysics*, 25(3), 225-231.
- Lamb, M.R., y Robertson, L.C. (1988). The processing of hierarchical stimuli: Effects of retinal locus, locational uncertainty and stimulus identity. *Perception and Psychophysics*, 44(2), 172-181.
- Lamb, M.R., y 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(3), 254-258.
- Lamb, M.R., y Robertson, L.C. (1990). The effects of visual angle on global and local reaction times depends on the set of visual angles presented. *Perception and Psychophysics*, 47, 489-496.
- Lamb, M.R., y Yund, E.W. (1996). Spatial frequency and attention: Effect of level, target and location-repetition on the processing of global and local forms. *Perception and Psychophysics*, 58(3), 363-373.
- Lovegrove, W.J., Lehmkuhle, S., Baro, J.A., y Garzia, R. (1991). The effects of uniform field flicker and blurring on the global precedence effect. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 29(4), 289-291.
- Luna, D., Marcos-Ruiz, R., y Merino, J.M. (1995). Selective attention of global and local information: Effects of visual angle, exposure duration and eccentricity on processing dominance. *Visual Cognition*, 2(2-3), 183-200.
- Luna, D., y Merino, J.M. (1998). Efectos de la reducción parcial del sesgo hacia el procesamiento del nivel local sobre la transición en el orden del procesamiento. *Psicológica*, 19(3), 259-274.
- Martin, M. (1979). Local and global processing: The role of sparsity. *Memory and Cognition*, 7(6), 476-484.
- Merino, J.M., y Luna, D. (1997). Influencia de la posición retiniana de la información global y local sobre la transición en el orden de procesamiento. *Psicológica*, 18(2), 119-138.
- Murray, J.E., y Jones, C. (2002). Attention to local form information can prevent access to semantic information. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 55 A, 609-625.
- Navon, D. (1977). Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, 9(3), 353-383.
- Navon, D. (1981a). Do attention and decision follow perception? Comment on Miller. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7(6), 1175-1182.
- Navon, D. (1981b). The forest revisited: More on global precedence. *Psychological Research*, 43(1), 1-32.
- Navon, D. (1983). How many trees does it take to make a forest? *Perception*, 12(3), 239-254.
- Navon, D. (2003). What does a compound letter tell the psychologist's mind? *Acta Psychologica*, 114, 273-309.
- Navon, D., y Norman, J. (1983). Does global precedence really depend on visual angle? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9(6), 955-965.
- Palmer, S.E. (1985). The role of symmetry in shape perception. *Acta Psychologica*, 59, 67-90.
- Palmer, S.E. (1989). Reference frames in the perception of shape and orientation. En B.E. Sheep y S. Ballesteros (Eds.): *Object perception: Structure & Process* (pp. 121-163). Hillsdale, NJ: LEA.
- Paquet, L., y Merikle, P.M. (1984). Global precedence: The effect of exposure duration. *Canadian Journal of Psychology*, 38(1), 45-53.
- Pashler, H. (1990). Coordinate frame for symmetry detection and object recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 16, 150-163.
- Poirel, N., Mellet, E., Houdé, O., y Pineau, A. (2008). First came the trees, then the forest: Developmental change during childhood in the processing of visual local-global patterns according to the meaningfulness of the stimuli. *Developmental Psychology*, 44, 245-253.
- Poirel, N., Pineau, A., y Mellet, E. (2006). Implicit identification of irrelevant local objects interacts with global/local processing of hierarchical stimuli. *Acta Psychologica*, 122, 321-336.
- Poirel, N., Pineau, A., y Mellet, E. (2008). What does the nature of the stimuli tell us about the global precedence effect? *Acta Psychologica*, 127, 1-11.
- Ripoll, T., Fiere, E., y Pélissier, A. (2005). Relative weight of local and global properties depends on both the position of local elements and the saliency of global form. *Experimental Psychology*, 52, 272-280.
- Ripoll, T., y Marty, J. (2005). The role of local and global properties in comparison of analogical visual scenes. *Psychonomic Bulletin and Review*, 12, 178-184.
- Rock, I. (1990). The frame of reference. En I. Rock (Ed.): *The legacy of Solomon asch*.
- Rumiati, R., Nicoletti, R., y Job, R. (1989). Processing of global and local information in memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41(1-A), 167-181.
- Stoffer, T.H. (1993). The time course of attentional zooming: A comparison of voluntary and involuntary allocation of attention to the levels of compound stimuli. *Psychological Research*, 56(1), 14-25.
- Stoffer, T.H. (1994). Attentional zooming and the global-dominance phenomenon: Effects of level-specific cueing and abrupt visual onset. *Psychological Research*, 56(2), 83-98.