

FACTORES INTERVINIENTES EN LA PERCEPCIÓN DE SEÑALES DE TRÁFICO

Dra. Rafaela Luna Blanco

Profesora Titular de Universidad

Universidad de Málaga (España)

Dpto. Psicobiología y Metodología en las Ciencias del Comportamiento

Área de Metodología de la Investigación en las Ciencias del Comportamiento

Campus Universitario de "Teatinos" s/n

29071 Málaga, ESPAÑA

Tel: +34 952132979

Fax: +34 952132621

E-mail: rafaela@uma.es

RESUMEN

La hipótesis de la precedencia global (Navon, 1977), formula la existencia de dos niveles diferentes en la percepción visual: el procesamiento global u holístico vs. local o analítico. Con el presente trabajo intentamos generalizar la precedencia global a situaciones perceptivas cotidianas. Concretamente, estudiar si se mantiene dicha precedencia ante el efecto de variables de personalidad (introversión y extraversión) en la percepción del tamaño (pequeño, mediano y grande) y del color (azul, verde y rojo) de la señalización vertical. Los resultados mostraron un efecto principal para el factor color de la señal de tráfico y una interacción significativa entre el tamaño y el color de la señal, en la exactitud de las respuestas emitidas por los sujetos, en el reconocimiento de señales de tráfico. En consecuencia, pensamos que estos resultados se deberían analizar en estudios posteriores para así poder comprobar el alcance de las citadas variables en el ámbito de la seguridad vial, además de explorar el efecto que puedan tener factores como la edad de los sujetos experimentales, la utilización de diversas señales de tráfico (vg. de peligro, de prohibición, de obligación, etc.) y las coordenadas cromáticas que presente la señal de tráfico (Burns y Pavelka, 1995), pues pueden ser las responsables de capacitar a las señales para atraer la atención de los conductores, en variables como las utilizadas en este trabajo.

PALABRAS CLAVES: percepción, señalización, vertical

1. INTRODUCCIÓN

La tesis central de la psicología de la gestalt propone que la percepción del todo es algo más que la suma de sus partes. Por tanto, la percepción no es un proceso estático, sino organizado, dinámico, constructivo, como señaló Wertheimer (1912) defendiendo la teoría de que el sistema visual organiza las partes de un objeto según unas leyes de agrupación. 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) formuló 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, 1988; Luna et al, 1990; Robertson y Lamb, 1991; Arnau et al, 1992; Luna 1993; Nicoletti et al, 1993; Luna y Marcos-Ruiz, 1995; Luna et al, 1999; Blanca et al, 2000; Luna, 2000 a, b; Blanca et al, 2001; Blanca et al, 2001; Blanca et al, 2001; Luna, 2001; Luna y Ruiz, 2001; Blanca et al, 2002; Blanca et al, 2002; Luna, 2002 a, b; Blanca et al, 2005; entre otros).

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 configuración global (letras de mayor tamaño) se procesan más rápidamente que los componentes locales (letras de menor tamaño) (Navon, 1977, 1981, 1983, 1991; Navon y Norman, 1983; Luna, 1993; Luna et al, 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 et al, 1991; Robertson y Lamb, 1991; Arnau et al, 1992; Nicoletti et al, 1993; Amirkhiabani y Lovegrove, 1996, 1997; Amirkhiabani, 1998; Kimchi, 1998; Luna y Merino, 1998).

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 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) 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 señales de tráfico (señalización vertical), 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. Así, se intentó demostrar que determinadas variables perceptuales, como el color (azul, verde y rojo), el tamaño (pequeño, mediano y grande) de la señal vertical y el factor de personalidad (introversión-extraversión) influyen, de manera conjunta, en la configuración global y/o local de los elementos que constituyen la imagen visual. Concretamente, examinamos si el tamaño de los elementos que componen la señal de tráfico junto con el color de la misma y el rasgo de personalidad agiliza el correcto reconocimiento del estímulo presentado reflejándose en menores tiempos de reacción y mayor exactitud de las respuestas (respuestas correctas) emitidas por los sujetos.

2. MÉTODO

Participantes

Participaron en el experimento 50 sujetos, voluntarios, de ambos sexos, con edades comprendidas entre 18-30 años, estudiantes de primer curso de Psicología de la Universidad de Málaga (España). Todos ellos poseían una visión normal o corregida mediante cristales o lentes graduados y estaban familiarizados con las señales de tráfico.

2.2. Material

Se utilizó un taquistoscopio marca Lafayette modelo 610 para la presentación de estímulos y un cronómetro digital Lafayette modelo 54045 para registrar los tiempos de reacción. Como medida del factor de personalidad extraversión-introversión se utilizó el Cuestionario de Personalidad (EPQ-A) de Eysenck (1975) en la adaptación española de Escolar et al (1986).

La dimensión de las señales de tráfico, señales de indicaciones generales (señales de servicio, S-103, S-104 y S-105), era de 60 x 40 mm., y la dimensión de los elementos que conformaban a las señales en función del tamaño eran los siguientes: tamaño pequeño 15 x 12 mm.; tamaño mediano, es decir, el estándar, 26 x 20 mm., y el tamaño grande 33 x 25 mm. a escala 1:22,5 mm., según la norma de instrucción 8.1-IC/99 para carreteras convencionales con arcén (tamaño real 1.350 x 900 mm.), emitido por el Ministerio de Fomento para la Dirección General de Carreteras (1999), sobre tarjetas blancas de 130 x 240 mm., presentándose en el centro del campo visual. Del conjunto de imágenes visuales se exigía la búsqueda de la señal “taller de reparación” y “gasolinera” que podía coincidir o no con el objetivo a detectar. Se construyeron 12 estímulos de prueba y 72 correspondientes a ensayos experimentales (figura 1), incluyendo 8 para cada condición experimental, de los cuales 4 requerían una respuesta afirmativa y 4 una respuesta negativa, derivadas de la combinación entre el color del fondo del estímulo (azul, verde y rojo) y el tamaño de la figura incluida (pequeño, mediano y grande). Los estímulos se presentaban a una distancia de 60 cm.

2.3. Procedimiento

La sesión experimental tenía una duración de 20 minutos. Tras la lectura de las instrucciones (Anexo 1), se presentaban los 12 estímulos de prueba, los cuales contenían señales de tráfico diferentes a los empleados en el experimento.

Tras los ensayos de prueba se procedía a la presentación de los estímulos experimentales (Anexo 2) en dos bloques de 36 estímulos en función del objetivo a detectar, registrándose el tiempo de reacción y la exactitud de la respuesta. Cada ensayo comenzaba con la presentación del punto de fijación durante 2 sg., seguido del estímulo que permanecía en el campo visual durante 1 sg. Y, de nuevo, el punto de fijación. La tarea del sujeto consistía en señalar lo más rápidamente posible si la figura objetivo aparecía o no en el estímulo, mediante la presión del pulsador correspondiente de la llave de respuesta.

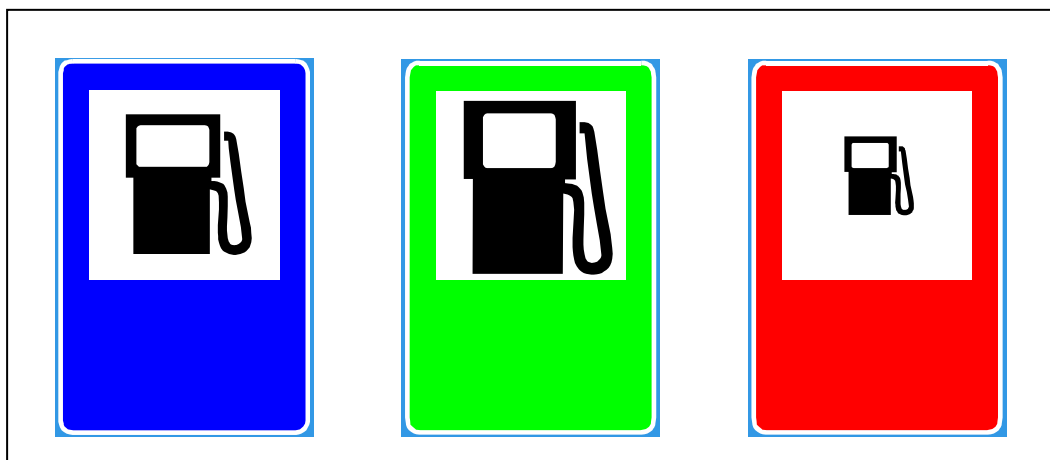


Figura 1. Ejemplo de los estímulos empleados en este estudio cuyo objetivo a detectar es el elemento "gasolinera". En la señal de la izquierda (S-105) aparece el tamaño del elemento estándar o mediano y el color azul, mientras que en las demás se varía el tamaño a grande y pequeño combinándose con el color verde y rojo, respectivamente.

3. RESULTADOS

Se realizó un análisis de la varianza con un factor intersujeto y dos intrasujeto. En relación con el tiempo de reacción menores a 1500 msg. no se presentaron significaciones estadísticas para ningún factor ni interacción manipulada [personalidad

$F(1, 49)=11,69$; tamaño $F(2, 48)=9,78$; color $F(2, 48)=9,32$; personalidad x tamaño $F(2, 48)=0,49$; personalidad x color $F(2, 48)=0,52$; personalidad x tamaño x color $F(4, 46)=1,68$. Se analizó la segunda variable dependiente mediante una regresión logística considerando la naturaleza categórica de la misma (acierto-error) y de las variables independientes. Se empleó tanto un procedimiento “forward” como “backward” de estimación por máxima verosimilitud, obteniéndose en ambos casos los mismos resultados. El modelo de regresión presentó significación en el factor color [Wald(1)=3,12; $p<0,03$]; y en la interacción tamaño x color Wald(1)=2,76; $p<0,04$]. En la figura 2 se representan los porcentajes de aciertos para esta variable.

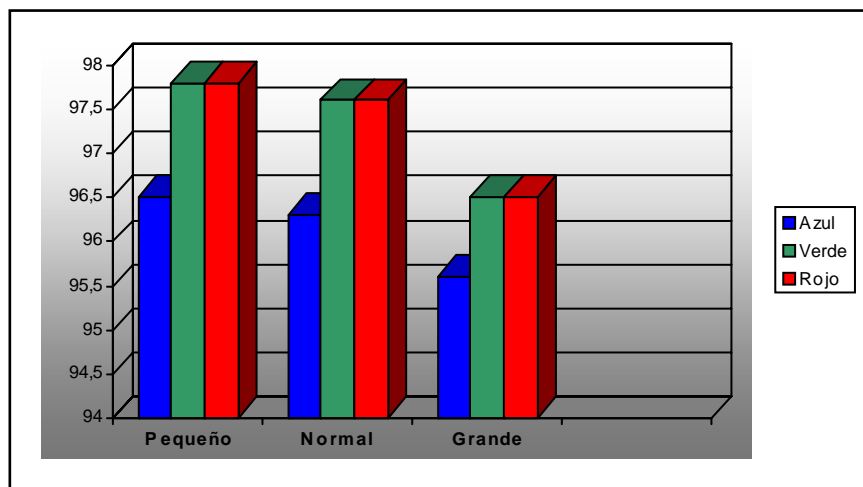


Figura 2. Porcentaje de aciertos para la interacción de los factores tamaño x color.

4. DISCUSIÓN

El tiempo empleado en identificar las señales de tráfico ha sido aproximadamente constante a través de las variaciones del factor de personalidad, del color y del tamaño de la señal de tráfico presentada a los sujetos experimentales, situándose alrededor de los 558 msg., indicando que no existen diferencias con respecto a estas variables. Sin

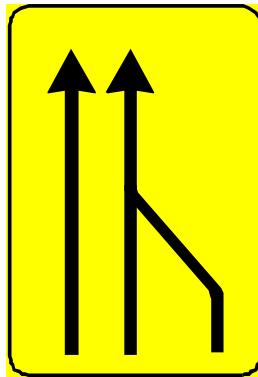
embargo, en relación con la exactitud de las respuestas emitidas por los sujetos para los colores verde y rojo, la proporción de respuestas correctas es mayor en el tamaño pequeño, seguida del tamaño mediano (normal) y grande. De igual modo sucede para los estímulos de color azul, aunque con menor proporción de respuestas correctas.

Estos resultados no apoyan la idea de que la familiarización con las señales de tráfico produce una mayor eficacia en su identificación global y local, ya que en función de ello era de esperar que los estímulos medianos de color azul se procesaran de forma más rápida y eficaz por ser los que se corresponden con la situación real. Sin embargo, es posible que, por un lado, el sujeto esté familiarizado con los tres colores, ya que todos se utilizan en la señalización vertical y, por otro, que los efectos encontrados sean debidos a la facilidad de la tarea, dado que la proporción de respuestas correctas es muy alta, superior en todos los casos al 93%, oscureciendo diferencias significativas en cuanto al tiempo de reacción. Además, se deben tener en cuenta variables tales como la edad de los sujetos, formando grupos de edades distintas; la utilización de diversas señales de tráfico (de peligro, de prohibición, de obligación, etc.), y las coordenadas cromáticas de la señalización vertical para el contraste señal-elemento (Burns y Pavelka, 1995) que pueden ser las responsables de capacitar a las señales para atraer la atención cuando el conductor no lo hace de forma intencional. En consecuencia, se debería analizar mediante estudios posteriores la generalización de estos resultados en el ámbito de la seguridad vial, teniendo en cuenta las variables señaladas.

ANEXO 1

Fase de entrenamiento:

"A continuación se le mostrarán una serie de estímulos formados por señales de tráfico. En el centro de la pantalla y con anterioridad a cada estímulo aparecerá el siguiente signo: "+". Después de un tiempo limitado se mostrará el estímulo. La tarea consistirá en detectar la señal de tráfico que se presente. Pues bien, cuando dicha señal SE RECONOZCA deberá ser aceptada mediante la presión del pulsador de color ROJO tan exacta y rápidamente como le sea posible. En cualquier otro caso, SE RECHAZARÁ mediante la presión del pulsador de color AMARILLO. Por ejemplo, si se le pide que busque el símbolo de "FLECHA" en la siguiente señal, deberá pulsar el color rojo cada vez que se reconozca:



RECUERDE:

SI RECONOCE el símbolo FLECHA pulse color ROJO
SI NO RECONOCE el símbolo FLECHA pulse color AMARILLO

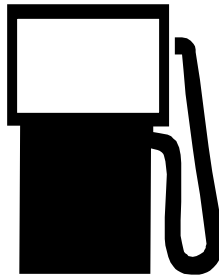
Cuando se considere preparado, y después de una fase de ensayo, comenzará la presentación de estímulos.

En caso de duda avise al experimentador"
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

ANEXO 2

Fase experimental:

A partir de ahora debe buscar el símbolo de "GASOLINERA" en la señal de tráfico:



RECUERDE:

SI RECONOCE el símbolo GASOLINERA pulse color ROJO
SI NO RECONOCE el símbolo GASOLINERA pulse color AMARILLO

Fase experimental:

Ahora busque el símbolo de "TALLER DE REPARACIÓN" en la señal de tráfico:



RECUERDE:

SI RECONOCE el símbolo TALLER DE REPARACIÓN pulse color ROJO
SI NO RECONOCE el símbolo TALLER DE REPARACIÓN pulse color AMARILLO

5. BIBLIOGRAFÍA

Amirkhiabani, G. (1998). Relative size of global visual stimulus: Advantage and interference. *Perceptual and Motor Skills*, 86, 1427-1441.

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. (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(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 jerárquicos. *Psicothema*, 12, 77-80.

Blanca, M. J., López, D., Luna, R., Zalabardo, C. y Rando, B. (2001). Efecto de la similitud en el procesamiento global y local con tiempo de exposición limitado. *Psicothema*, 13, 132-140.

Blanca, M. J., Luna, R., López, 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, 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, D., Zalabardo, C. y Rando, B. (2002). Effect of the similarity between target and global and local levels in hierarchical stimuli processing. *Psychological Research*, 66(2), 124-132.

Blanca, M. J.; Luna, R.; López, D.; Zalabardo, C.; Rando, B. y López G. (2005). Apertura local y dominancia global en tareas de categorización de la orientación. *Revista Mexicana de Psicología*, 22 (1).

Blanca, M. J., Zalabardo, C., Rando, B., López, D., Luna, R. y Miranda, J. (2002). Efecto del espaciamiento en la ejecución del Test de Rapidez y Precisión Perceptivas para la Detección de Rasgos Globales y Locales. *Revista de Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, VE, 16-18.

Boselie, F. (1994). Local and global factors in visual occlusion. *Perception*, 23, 517-528.

Burns, D. y Pavelka, L. (1995). Visibility of durable fluorescent materials for signing applications. *Color Research and Application*, 20, 108-115.

Eysenck, H. (1975). Manual of the Eysenck Personality Questionnaire. Adaptación española en V. Escolar, A. Lobo y A. Seva-Díaz (1986): *EPQ-Cuestionario de personalidad para adultos (EPQ-A)*. Madrid: TEA.

Greany, J. y 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.

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 wholistic processing and global/local paradigm: A critical review. *Psychological Bulletin*, 112, 24-38.
- Kimchi, R. (1998). Selective attention to global and local levels in the comparison of hierarchical patterns. *Perception and Psychophysics*, 43, 189-198.
- Lovegrove, W.J., Lehmkuhle, S., Baro, J.A. y 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. (2000a). El modelo múltiple de regresión logística en la percepción de figuras geométricas. *Psicothema*, 12, 348-351.
- Luna, R. (2000b). Un análisis sobre la relevancia de las interacciones entre estrategias cognitivas y modalidades de procesamiento. *Anales de Psicología*, 16, 61-77.
- Luna, R. (2001). *Interacción de las leyes gestálticas en la estructuración jerárquica y configuración holística de la información visual*. Málaga: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga.
- Luna, R. (2002a). Un análisis multivariable centrado en la percepción de las señales de tráfico. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 394-400.
- Luna, R. (2002b). Efecto de la interacción de características jerárquicas en la primacía perceptual. *Anuario de Psicología*, 33, 49-62.
- Luna, R.; Blanca, M.J.; Rando, B. y López, D. (1999). El análisis multivariado en la percepción de la señalización vertical. En López Jiménez, A.M.; López Ruiz, J. y Moreno, R. (Coords.). *Actas del V Simposium de Metodología de las CC. Humanas y Sociales (vol 2)*, pp. 803-807. Sevilla: Universidad de Sevilla. I.S.B.N.: 84-85101-49-9.
- Luna, D. y 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. y 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. y 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. y Marcos-Ruiz, R. (1990). Processing dominance of global and local information in visual patterns. *Acta Psychologica*, 73, 131-143.
- Luna, R. y Ruiz, M. (2001). Factores intrasujeto implicados en la señalización vertical: procesamiento holístico y analítico. *Psicothema* 13 (1), 141-146.
- Ministerio de Fomento (1999). *Norma 8.1-IC/99, señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras*. Secretaría General para las Infraestructuras del Transporte. Dirección General de Carreteras. Madrid.
- Navon, D. (1977). Forest berofe 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. y 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. y Job., R. (1993). Sulla precedenza del livello globale nella percezione e nell'elaborazione di stimoli visivi complessi. *Ricerche di Psicologia*, 17, 37-56.

Robertson, L. y 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.

Treisman, A. (1988). Preattentive processing in vision. En Z.W. Pylyshyn (Ed.): *Computational Processes in Human Vision: An Interdisciplinary Perspective*, 341-369. New Jersey.

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. y Boselie, F. (1992). A good-continuation model of some occlusion phenomena. *Psychological Research*, 54, 267-277.