

Efecto de superioridad configuracional en tareas de búsqueda visual

ANTONIO A. ALVAREZ

UNED Pontevedra

MANUEL J. BLANCO

Universidad de Santiago

Resumen

Distintos elementos pueden organizarse en una «unidad atencional» creando un rasgo emergente, que se localiza más rápido que los elementos componentes. Este fenómeno se denomina Efecto de Superioridad Configuracional (ESC). En una serie de cuatro experimentos con tareas de búsqueda visual, comprobamos que el ESC variaba dependiendo del tipo de juicio que debía dar el sujeto. Aparecía un ESC cuando se pedía al sujeto que informase de la localización del estímulo objetivo, pero no cuando se le pedía que simplemente informara si estaba o no presente. Los resultados se interpretan en el contexto de la dicotomía procesamiento serial vs. paralelo.

Palabras clave: Atención, Organización Perceptual, Búsqueda Visual, Características Emergentes, Dimensiones Configuracionales, Efecto de Superioridad Configuracional, Niveles de Procesamiento.

CONFIGURAL SUPERIORITY EFFECT IN VISUAL SEARCH TASKS

Abstract

Various elements can be organized in an «attentional unit» creating an emergent feature which is located quicker than the elements themselves. This effect is called the Configural Superiority Effect (CSE). In experiments presented in this article, we have found that the CSE is determined not only by the features of the stimuli or elements but also by the demands of the task required the subjects. CSE appeared when subjects had to indicate the target position in a visual search task, but not when subjects were required only to respond to presence/non-presence of the target stimulus. Data are interpreted within the context of the serial vs. parallel processing dichotomy.

Key words: Attention, Perceptual Organization, Visual Search, Emergent Features, Configural Dimensions, Configural Superiority Effect, Levels of Processing.

Agradecimientos: Estamos agradecidos a los tres revisores anónimos por sus críticas y sugerencias.

Dirección del segundo autor: Departamento de Psicología Social y Básica, Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación, Santiago de Compostela, España.

INTRODUCCION

En las tareas de búsqueda visual, el sujeto debe buscar e informar de un estímulo —estímulo o ítem objetivo— que se presenta en un conjunto más o menos grande de estímulos distractores y la variable dependiente suele ser el tiempo de respuesta. El resultado usual en este tipo de experimentos indica una relación lineal entre el TR y el número de elementos distractores (p. e., Neisser, 1967). Sin embargo, existen algunos factores que eliminan este efecto (p. e., Moraglia, 1989; Schneider, Dumais y Shiffrin, 1984). Uno de estos factores se relaciona con la organización perceptual que hace el individuo de los elementos que componen el conjunto. El individuo puede organizar en una «unidad atencional» dos o más elementos físicamente separables formando un *rasgo emergente* que se localiza más rápido que los elementos componentes. Este fenómeno se denomina *Efecto de Superioridad Configuracional (ESC)* (Pomerantz, Pristach y Carson, 1988).

Hay acuerdo acerca de la existencia de dos etapas o niveles de procesamiento en la percepción visual: a) una codificación en paralelo, preatentiva y automática; y b) un procesamiento más lento, serial y dependiente de la atención (Cooper, 1980; Humphreys y cols., 1989; Moraglia, 1989; Neisser, 1967; Pomerantz, 1981; Sagi y Julesz, 1985; Treisman, 1987). Existen, sin embargo, importantes divergencias sobre la naturaleza de las unidades de análisis en la etapa temprana de procesamiento visual. Las dos alternativas teóricas podrían resumirse en palabras de Treisman (1987) como «hipótesis de las características y luego los objetos» e «hipótesis de los objetos y luego las características». La primera hipótesis afirma que en las etapas tempranas de procesamiento ocurre un análisis independiente y en paralelo de las propiedades o rasgos de un estímulo y sólo en una etapa posterior se combinan esas propiedades para formar los objetos. Según esta hipótesis, la atención sería como el «pegamento» que combinaría los rasgos en un objeto unitario (Treisman y Gelade, 1980). La segunda hipótesis afirma que el sistema visual humano puede registrar objetos en una fase temprana de procesamiento y sólo concentrando su atención puede atender después a partes o características particulares de ese objeto. Los experimentos que se citan en apoyo de esta hipótesis demuestran los efectos facilitadores del contexto en la percepción de estímulos simples, tales como segmentos de línea. Diversos estudios señalan una mejoría en la detección, discriminación y búsqueda de un segmento de línea objetivo en presencia de otros segmentos de línea irrelevantes para la tarea, en comparación con la presentación del objetivo en solitario (véase Pomerantz, 1981; Treisman, 1986). El ESC es una demostración experimental de cómo puede ocurrir agrupamiento perceptual de elementos físicamente separables antes de que el individuo discrimine sus elementos componentes. Como veremos ahora, el agrupamiento viene determinado por el tipo de dimensiones o atributos que caracterizan al estímulo (Garner, 1978).

Es conocido que los psicólogos de la Gestalt señalaron dos tipos de factores como responsables del agrupamiento: a) factores globales, relacionados con los conceptos de «bondad» de figura, buena continuación o *Prägnanz*; y b) factores locales o aspectos separables y potencialmente medibles del estímulo, como la proximidad y la similitud (revisiones de este tema pueden encontrarse en Pomerantz, 1981; Pomerantz y Kubovy, 1986). Este último tipo de factores son los que nos han interesado para nuestro trabajo. Las

famosas leyes de la Gestalt indicaban bajo qué condiciones estímulares ocurre el agrupamiento perceptual, pero habían sido establecidas a un nivel fenomenológico, de un modo que no permitía cuantificarlo. Los trabajos de Garner, Pomerantz y otros investigadores desde principios de los años setenta han tenido como uno de sus objetivos principales operativizar estos principios gestálticos.

En 1970, Garner y Felfoldy establecieron una distinción entre dimensiones integrales y separables. Esta distinción es similar a la planteada anteriormente por Shepard (1964; cit. en Treisman, 1986) entre dimensiones perceptualmente difíciles de separar, que se procesan globalmente y que definen al estímulo al que pertenecen como unitario, y dimensiones fáciles de separar y que definen a un estímulo como analizable. Las dimensiones integrales (tales como el brillo o matiz) pueden clasificarse en base a la estructura de semejanza, mientras que las dimensiones separables (tales como la inclinación y el tamaño) dan lugar a clasificaciones de estímulos basadas en una estructura dimensional (Ballesteros, Labra y Fernández, 1985). En tareas de clasificación rápida con estímulos que varían en dos dimensiones y en las que solamente una es relevante, la interacción de dimensiones integrales produce una mejora en la realización cuando la dimensión irrelevante es redundante (su variación correlaciona con la de la dimensión relevante), mientras que la realización empeora cuando la dimensión irrelevante varía de forma ortogonal con la dimensión relevante. En las mismas tareas, la interacción de dimensiones separables no produce facilitación en la condición de dimensiones correlacionadas, pero tampoco produce interferencia en la condición de dimensiones ortogonales (Garner, 1978).

Garner (1974) también planteó la existencia de un tercer tipo de dimensiones, las configuracionales. La característica de estas dimensiones es que pueden distinguirse perceptualmente, pero son susceptibles de combinarse y producir una nueva propiedad o rasgo emergente (el cierre, la simetría...). Un experimento prototípico en el estudio de estas dimensiones fue el realizado por Pomerantz y Garner (1973) utilizando paréntesis ordinarios. Cada estímulo se definía en base a dos dimensiones (paréntesis izquierdo y paréntesis derecho) con dos niveles de variación cada una (orientación de la curvatura hacia la derecha o hacia la izquierda). Los cuatro estímulos utilizados fueron ((,) (,) y)). La tarea del sujeto consistía en clasificar los estímulos tomando como base una sola dimensión o dimensión relevante (paréntesis izquierdo). Había tres condiciones: en la condición control o línea base, la dimensión irrelevante no variaba —p. e., distinguir ((de)) (; en una de las condiciones experimentales, la dimensión irrelevante correlacionaba con la relevante —p. e., distinguir) (de () ; en otra condición experimental los estímulos variaban en las dos dimensiones de modo ortogonal —p. e., distinguir)) y) (de () y ((. Los resultados mostraron que la redundancia proporcionada por las dimensiones correlacionadas no facilitaba la realización (TR medio = 14.44 seg.), y que la variación ortogonal de la dimensión irrelevante producía empeoramiento (TR = 16.99), tomando como base la condición control (TR = 14.42). En un experimento suplementario uno de los paréntesis se rotaba 90°; los resultados de este experimento no mostraron diferencias entre condiciones. La diferencia fundamental entre los estímulos de los dos experimentos es que los del experimento suplementario son dimensiones separables y se perciben como elementos separados; por el contrario, los estímulos del

experimento principal son dimensiones configuracionales y el sujeto los agrupa u organiza en una única entidad perceptiva.

En 1975, Pomerantz y Schwaizberg mostraron que el agrupamiento de paréntesis, observado en el experimento de Pomerantz y Garner (1973), dependía de la proximidad. Utilizaron los mismos estímulos del experimento anterior y tomaron la separación entre los dos paréntesis como variable independiente. Los resultados mostraron que el agrupamiento desaparecía a partir de una cierta separación. Asimismo, Garner (1978) mostró que los paréntesis —p. e., (— y los corchetes —p. e., [[— se agrupaban, pero sus mezclas no —p. e., ([. Según la teoría del rasgo emergente (Pomerantz, 1981, Pomerant, 1986), la proximidad y la similitud de los paréntesis en estos experimentos harían que estos elementos se agrupasen dando lugar a un rasgo emergente, una propiedad del conjunto derivada de especiales interacciones entre sus elementos componentes. Básicamente, los rasgos emergentes son relaciones entre elementos que el sistema visual humano procesa más rápido que los propios elementos por separado. Así, mientras que la distinción entre (y) implica juicios de dirección de curvatura, la diferenciación entre () y)) es cualitativamente diferente y ya no implica la dirección de curvatura, sino la detección de un rasgo emergente (Pomerantz, 1981). Esta detección podría ser incluso automática, como la de un «primitivo perceptual» o una dimensión separable (Treisman y Paterson, 1984).

Pomerantz, Sager y Stoever (1977; experimento II) estudiaron la detección de la dirección de curvatura de paréntesis en una tarea de búsqueda visual. En cada ensayo se presentaba una matriz de 4 x 4 estímulos, compuestos de uno, dos o tres elementos. Tres cuadrantes de la matriz contenían elementos idénticos (p. e., paréntesis orientados a la derecha), pero los del cuadrante restante diferían en orientación (p. e., paréntesis orientados a la izquierda). La tarea era decidir en el menor tiempo posible cuál era el cuadrante diferente. De todas las series de estímulos empleadas, sólo diez fueron relevantes para la investigación. Las series A estaban formadas por paréntesis aislados y servían como línea base. Las series B y C contenían pares de paréntesis (o paréntesis con contexto) y solo diferían en el espaciamiento entre los elementos de cada par, que era mayor en las series C. Las demás series incluían paréntesis rotados 90° (serie D), paréntesis con contexto a los que se añadía un nuevo paréntesis (series E y F), los mismos estímulos de las series A y B, pero con un espaciamiento irregular de los elementos (series G y H), y dos series más que contenían letras (series I y J). Sólo en las series B (TR medio = 1.45 seg.), C (TR = 1.71) y en menor medida H (TR = 2.09) el tiempo de búsqueda fue menor que en la línea base (series A, TR = 2.40). Este patrón de resultados fue denominado por los autores *Efecto de Superioridad Configuracional*.

En resumen, los trabajos de Garner, Pomerantz y otros demuestran que factores globales y locales relacionados con el estímulo, tales como la proximidad y la similitud —ya señalados por los psicólogos de la Gestalt— determinan el agrupamiento y organización perceptual y el ESC. La hipótesis principal que guía nuestro trabajo de investigación es que una explicación del agrupamiento perceptual basada exclusivamente en la naturaleza de la información visual pudiera no ser completa. Es posible que el agrupamiento perceptual y el ESC dependan de las demandas de procesamiento impuestas por la tarea perceptual con que se enfrenta el sujeto. Pero una explicación basada ex-

clusivamente en las estrategias de procesamiento tampoco puede ser completa, pues el ESC sólo se observa en presencia de ciertos elementos —p. e., ()— y no en presencia de otros —p. e., (]]. Nuestra hipótesis es que los efectos de la organización perceptual se deben a una interacción entre los elementos visuales y las estrategias de procesamiento de esos elementos (Cooper, 1980).

En este artículo presentamos cuatro experimentos sobre un ESC con paréntesis ordinarios como estímulos. Como ya ha quedado reflejado en esta introducción, el uso de este tipo de estímulos cuenta con una importante tradición experimental y los resultados obtenidos son significativos y muy consistentes (Pomerantz y Garner, 1973; Pomerantz y Schwaizberg, 1975; Garner, 1978; Pomerantz, Sager y Stoeber, 1977). El objetivo de nuestros experimentos fue comprobar si el ESC depende de las estrategias que sigue el sujeto para procesar la información visual. Empleamos dos tipos de tareas que supuestamente exigen diferentes estrategias de procesamiento. En una de estas tareas los sujetos debían localizar un elemento diferente dentro de un conjunto de distractores, indicando su posición en el cuadro. En la otra tarea los sujetos simplemente debían indicar si los elementos contenidos en el cuadro eran o no iguales. A la primera tarea la denominamos en este artículo *Búsqueda Visual* y a la segunda *Clasificación Rápida*.

EXPERIMENTO I

El primer experimento fue una réplica con algunas variaciones del experimento ya citado de Pomerantz y cols. (1977; experimento II). Una de las modificaciones fue la reducción del número de estímulos que se presentaban en cada ensayo, que pasó de 16 a 4. Esta modificación ya fue hecha por Pomerantz y colaboradores en los experimentos siguientes de su investigación (Pomerantz y cols., 1977; experimentos III y IV) y no reseñaron ninguna alteración en el ESC. La otra modificación fue que sólo empleamos dos tipos de series de estímulos: conjuntos de paréntesis simples y de paréntesis con contexto (series A y B del experimento fuente). Nuestro objetivo era replicar el ESC en una tarea de búsqueda como la de Pomerantz y cols. (1977), pero eliminando las complejidades que no parecían determinantes del efecto.

METODO

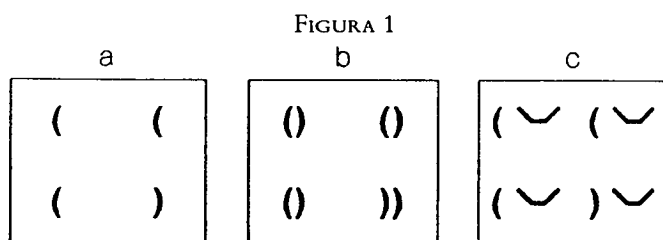
Muestra

Seis estudiantes de la Universidad de Santiago (tres hombres y tres mujeres) con edades comprendidas entre 18 y 26 años (edad media = 20). Todos los sujetos fueron voluntarios y ninguno fue remunerado por su participación.

Estímulos

En cada ensayo se presentaba una serie de cuatro paréntesis o pares de paréntesis ordenados formando un rectángulo en el centro de un monitor

TRC. En las series de paréntesis simples o PS, tres paréntesis estaban orientados en la misma dirección y el otro en la dirección contraria. En las series de pares de paréntesis o PC (paréntesis con contexto), los elementos derecho de cada par tenían la misma orientación (p. e., izquierda), mientras que tres de los elementos izquierdo la tenían igual —que podía o no coincidir con la de los elementos derecho— y el cuarto diferente. En la mitad de los ensayos se presentaban series PS y en la otra mitad series PC. El estímulo diferente aparecía en cada uno de los cuadrantes con idéntica probabilidad y al azar. La serie de estímulos subtendía un ángulo visual de aproximadamente 2.94° y cada elemento 0.42° a una distancia de visión de aproximadamente 40 cm. En la figura 1 aparecen ejemplos de los estímulos empleados en este experimento y en los siguientes.



Ejemplos de estímulos utilizados en los experimentos. M = Media. a) Series PS, paréntesis simples; b) Series PC, paréntesis con contexto (experimentos I a III); c) Series PC del experimento IV.

Examples of stimuli used in experiments. M = mean RT. a) SP series, single parenthesis; b) PC series, parenthesis with context (experiments I and III); c) PC series from experiment IV.

Diseño

La variable Estímulo fue intrasujeto. Cada sujeto hacía las dos series de estímulos, PS y PC, en dos sesiones diferentes. El orden de las series se contrabalanceó y el intervalo entre sesiones varió entre sujetos de uno a tres días.

Tarea

El sujeto debía señalar la localización del elemento diferente de cada serie pulsando una de cuatro teclas del ordenador, que aparecían numeradas del 1 al 4. Las teclas eran las dos del extremo inferior izquierdo y del extremo inferior derecho del teclado de un ordenador. Cuando el estímulo diferente estaba en el cuadrante superior izquierdo, debía pulsar la tecla 1, si estaba en el cuadrante superior derecho, la tecla 2; la tecla 3 si la diferencia estaba en el cuadrante inferior izquierdo, y la tecla 4 cuando estaba en el cuadrante inferior derecho. Los sujetos pulsaban las teclas con los dedos corazón e índice de ambas manos. La serie de estímulos permanecía en pantalla hasta que el sujeto daba una respuesta. La variable dependiente fue el tiempo de respuesta. El intervalo entre ensayos oscilaba al azar entre 4 y 8 segundos.

Procedimiento

Cada sesión duraba aproximadamente 45 minutos e incluía sólo un tipo de series (PS o PC). Las pruebas se realizaron en una habitación de 2 x 2 metros. El monitor estaba colocado sobre una mesa a una altura de 73 cm y el sujeto se sentaba a una distancia aproximada de 40 cm. Primero se mostraban al sujeto 20 ejemplos de series. Después se presentaban un bloque de 48 ensayos y otros dos de 96 con un breve descanso entre bloques. Los primeros 48 ensayos se emplearon como práctica y no fueron incluidos en el análisis de datos.

Utilizamos un teclado y monitor de un ordenador Data General. Los intervalos de tiempo y los tiempos de reacción fueron medidos con una subrutina en lenguaje ensamblador creada por Graves y Bradley (1987), que tiene un error máximo de medida de 0.61 mseg.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 aparecen los tiempos de reacción medios, totales y para cada sujeto, en función del tipo de estímulos (PS y PC) y posición del elemento objetivo (cuadrante 1, 2, 3 y 4). En el análisis de datos sólo incluimos los TRs mayores de 150 msg. (pensamos que las respuestas con tiempos menores se debían a anticipaciones) y menores de 6000 msg.

TABLA 1

Sujeto	Estímulos									
	PS					PC				
	1	2	3	4	M	1	2	3	4	M
1	2283	2550	2650	2088	2392	1460	1965	1992	1359	1694
2	2594	2934	2602	2260	2598	1917	1997	2165	1693	1943
3	29954	3062	3397	2334	2937	1547	2010	2216	1535	1827
4	2997	3188	3143	2571	2975	1666	2007	2226	1721	1905
5	2017	2404	2166	1846	2108	1346	1752	1907	1384	1597
6	2104	2396	2344	1855	2177	1442	1688	1702	1405	1559
M	2491	2755	2717	2159	2531	1563	1903	2034	1516	1754

Tiempos de respuesta en el experimento I en función del tipo de estímulo y posición del objetivo.

Response times in experiment I as a function of the stimulus type and position of the objective element.

Realizamos un ANOVA 2 (Estímulo: PS, PC) x 4 (Posición del objetivo: cuadrante 1, 2, 3 ó 4) con medidas repetidas para los dos factores. Los resultados mostraron un efecto significativo de los dos factores: Estímulo ($F(1,5) = 57.43$; $p < .0001$) y Posición ($F(3,15) = 52.01$; $p < .0001$). El TR fue mucho mayor en la condición de paréntesis simples (PS) que en la de paréntesis con contexto (PC). Como puede observarse en la Tabla 1, un ESC ocurrió en todos los sujetos y nunca fue menor de 0.5 segundos. Con respecto

a la posición del elemento objetivo, éste se localizaba más rápido cuando estaba en el cuadrante superior izquierdo o en el inferior derecho.

Los resultados de este experimento confirman pues los hallazgos previos de Pomerantz y colaboradores (1977). Los datos muestran un efecto de superioridad configuracional: el rendimiento de los sujetos mejoraba con la adición a cada uno de los paréntesis simples de un contexto próximo y similar. En la condición PC, los sujetos empleaban, por término medio, sólo el 69% del tiempo que tardaban en la condición PS. La interpretación que hacemos de este efecto se basa en la idea de un procesamiento serial de los cuadrantes de cada serie. La tarea demandaba que la atención se focalizara en cada uno de los cuadrantes de la serie. En las series PS, el procesamiento debía ser serial, ya que la orientación de la abertura del paréntesis no es una propiedad «simple» o preatentiva (Treisman y Gelade, 1980). En la condición PC, el procesamiento también sería serial, pero aquí los sujetos no estarían haciendo juicios de dirección de curvatura, sino detectando un rasgo emergente (Pomerantz, 1981), el cual se procesaría más rápido que la dirección de curvatura. Un dato que apoya la misma idea de procesamiento serial es que los TRs son muy altos como para corresponder a una codificación en paralelo de todos los elementos de la serie. Por ejemplo, Julesz (1975; cit. en Marr, 1982) ha mostrado que las discriminaciones preatentivas de la textura, en ausencia de movimientos oculares, pueden realizarse en menos de 200 milisegundos.

Otro dato que merece comentario es el efecto de la posición del objetivo. Este efecto no puede ser resultado, como un revisor de este artículo sugirió, de una estrategia de lectura aprendida por los sujetos (comenzar por el cuadrante superior izquierdo, luego el superior derecho y terminar con el inferior derecho), ya que las respuestas más rápidas ocurrían cuando el objetivo estaba sobre la diagonal negativa (cuadrantes superior izquierdo e inferior derecho). Este efecto pudiera deberse a factores de respuesta o compatibilidad estímulo-respuesta y no a factores perceptuales. Al cuadrante superior izquierdo le correspondía una respuesta de pulsar una tecla del lado izquierdo con la mano izquierda y al inferior derecho pulsar una tecla del lado derecho con la mano derecha, mientras que la respuesta a los otros cuadrantes era contralateral. El estudio del efecto de la posición del elemento objetivo requiere otro tipo de experimento; por ejemplo, manipular la probabilidad de aparición del objetivo en cada una de las posiciones de la serie. La variable posición no fue incluida en los análisis de los experimentos siguientes.

EXPERIMENTO II

La detección y localización de rasgos simples (p. e., color, forma) puede realizarse en paralelo (Sagi y Julesz, 1985). En el experimento anterior, la tarea demandaba una localización compleja (arriba-izquierda, abajo-derecha,...), de ahí que el sujeto tuviera que realizar un procesamiento serial. Si simplificamos las demandas de la tarea, pidiéndole solamente que detecte la presencia del objetivo, la tarea podría realizarse en paralelo en la condición PC, ya que las conjunciones de líneas que forman rasgos emergentes pueden procesarse preatentivamente (Treisman y Paterson, 1984), mientras que en las series PS el procesamiento seguiría siendo serial. De este modo, el ESC se mantendría

o aumentaría. Denominamos a esta tarea «clasificación rápida» para diferenciarla de la prueba anterior.

Otra variable independiente que introdujimos en el experimento fueron las instrucciones. Esperábamos observar el rendimiento de los sujetos bajo diferentes criterios de velocidad-precisión: a un grupo de sujetos se le pedía la máxima rapidez y precisión en la realización, mientras que a otro sólo se les pedía precisión. Es conocido que existe una relación velocidad-precisión (Speed-accuracy tradeoff) en tareas de clasificación, de modo que una mayor precisión se consigue a cambio de disminuir la velocidad de respuesta.

METODO

Muestra

26 estudiantes de psicología de Santiago (11 hombres y 15 mujeres), con edades comprendidas entre 18 y 25 años (edad media = 20). Los sujetos participaron voluntariamente y no fueron remunerados. Ninguno tenía experiencia con este tipo de tareas.

Estímulos y tarea

Empleamos los mismos estímulos que en el experimento anterior. En cada ensayo se presentaba una serie PS o PC pero, a diferencia del experimento I, sólo la mitad de las series contenían un estímulo objetivo. Esto es, la mitad de las series PS estaban formadas por paréntesis con la misma orientación de abertura y la otra mitad por tres iguales y uno diferente; en la mitad de las series PC, los elementos derecho de cada par tenían la misma orientación y los elementos izquierdo también, que podía o no coincidir con la de los elementos derecho, y en la otra mitad tres de los elementos izquierdo tenían la misma orientación y el otro diferente. Las características de los estímulos fueron idénticas a los del experimento I. La serie se presentaba en el centro de un monitor TRC durante 800 mseg. La tarea era indicar si la serie contenía un elemento diferente, pulsando la barra espaciadora del teclado de un ordenador (no debían hacer nada si veían todos los estímulos iguales). Las variables dependientes fueron el TR y los porcentajes de aciertos y falsas alarmas. El intervalo entre ensayos variaba al azar entre 4 y 8 seg.

El procedimiento experimental fue idéntico al del experimento anterior, excepto que el número de ensayos pasó de 192 (distribuidos en dos bloques de 96) a 180 (dos bloques de 90).

Diseño

Empleamos un diseño mixto 2 (Estímulo: PS, PC) x 2 (Instrucciones: velocidad/precisión, precisión) con medidas repetidas en el primer factor. Dividimos a los sujetos en dos grupos independientes de 19 y 7. Uno de ellos recibía instrucciones para que respondiese con la máxima rapidez y precisión, mientras que el otro no recibía instrucciones referentes al tiempo

de respuesta. Los dos grupos hacían las dos series de estímulos en sesiones diferentes separadas de uno a tres días. La variable Estímulo se contrabalanceó dentro de cada grupo.

Resultados y discusión

En la Tabla 2 se muestran los TRs medios para cada condición. El porcentaje de errores fue muy bajo en todos los casos y no se analizó. Sólo incluimos en el análisis los TRs mayores de 150 msg. y menores de 6 sg.

TABLA 2

<i>Instrucciones sobre TR</i>	Estímulos		<i>Total</i>
	<i>PS</i>	<i>PC</i>	
Velocidad/precisión	872	865	868
Precisión	1186	1128	1157
Total	1029	996	

Tiempos de respuesta en el experimento II en función del tipo de estímulo e instrucciones para la tarea

Response times in experiment II as a function of the stimulus type and instructions.

Hicimos un ANOVA 2 (Instrucciones: velocidad/precisión, precisión) x 2 (Estímulo: PS, PC) con los datos del tiempo de reacción. Los resultados mostraron un efecto significativo de la variable Instrucciones ($F(1,24) = 9.80$; $p < .004$): los sujetos que recibieron instrucciones enfatizando la importancia de la velocidad de respuesta realizaban efectivamente la tarea más rápido que los que recibían instrucciones enfatizando sólo la precisión (un 24% menos de tiempo). No encontramos efecto significativo de la variable Estímulo.

Las demandas de la tarea de clasificación redujeron significativamente los TRs en las series PS. Sin embargo, contrario a nuestras predicciones, no se obtuvo ESC, pues los sujetos eran capaces de realizar la detección del objetivo en las series PS con una latencia similar a la de las series PC. Los datos de esta tarea sugieren que los sujetos basaban sus juicios «igual-diferente» en las series PS en alguna propiedad o rasgo emergente, resultante de la interacción de los cuatro elementos de la serie y que se percibía antes que los elementos componentes.

EXPERIMENTO III

Puesto que en los experimentos anteriores utilizamos el mismo tipo de estímulos, las diferencias encontradas en la realización se deben a las demandas de las tareas. La tarea de búsqueda, en la que los sujetos deben localizar el estímulo diferente y señalar su posición, se realiza mediante un procesamiento serial, atento y lento. Los TRs son altos y la adición de un elemento próximo y similar a cada paréntesis simple mejora la realización y produce ESC. La tarea de clasificación, por el contrario, se haría con un procesamiento

en paralelo, preatentivo y rápido de todos los elementos de la serie y no muestra ESC.

No obstante, no podemos hacer una comparación entre los resultados de ambas tareas puesto que existen también diferencias en las demandas de respuesta de una y otra. Una diferencia podría deberse a que la tarea de búsqueda tenía cuatro alternativas de respuesta (una por cada cuadrante), mientras que la de clasificación sólo dos (pulsar la barra espaciadora ante conjuntos diferentes, no hacer nada ante conjuntos iguales). Decidimos igualar este posible efecto. La variación no debía alterar las demandas cognitivas de una y otra, y consiguientemente los resultados referentes al ESC se mantendrían.

METODO

Muestra

12 estudiantes universitarios de Santiago (8 mujeres y 4 hombres), con edades comprendidas entre 18 y 24 años (media = 19 años). Los sujetos participaron voluntariamente y no fueron remunerados. Ninguno de los sujetos tenía experiencia previa en este tipo de experimentos.

Estímulos y tareas

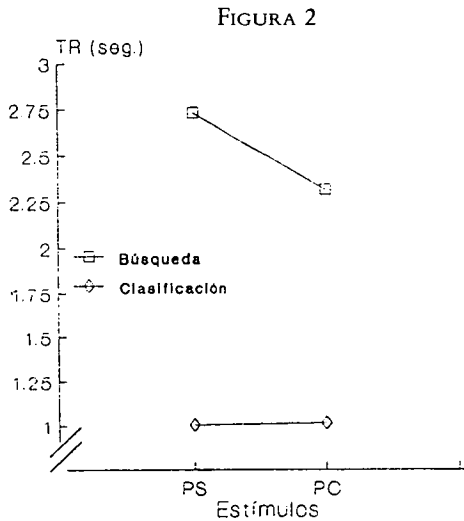
Empleamos las mismas series de estímulos que en los experimentos anteriores, PS y PC, pero esta vez mezcladas al azar dentro de la misma sesión. La tarea de búsqueda era similar a la del experimento I, pero en este experimento el sujeto tenía sólo dos alternativas de respuesta: debía indicar si el estímulo diferente se encontraba en la diagonal positiva o negativa del cuadrado. Si el estímulo diferente se encontraba en el cuadrante superior izquierdo o en el cuadrante inferior derecho debía pulsar una tecla situada en el extremo inferior izquierdo del teclado del ordenador y que aparecía marcada con el número 1; si el estímulo diferente se encontraba en cualesquiera de las otras dos posiciones, el sujeto debía pulsar una tecla situada en el extremo inferior derecho del teclado que estaba marcada con el número 2. El elemento objetivo aparecía en cada cuadrante con idéntica probabilidad y al azar. En la tarea de clasificación la mitad de los cuadros contenían estímulos iguales y la otra mitad contenían tres iguales y uno diferente. La presentación de series iguales y diferentes era al azar. Esta tarea se diferenciaba de la utilizada en el experimento II en que el sujeto debía pulsar una de las teclas cuando la serie contenía el elemento objetivo (ensayos positivos) y otra cuando todos los elementos fuesen iguales (ensayos negativos). En las dos tareas las series permanecían en pantalla hasta que el sujeto daba una respuesta. La variable dependiente fue el TR. El intervalo entre ensayos oscilaba al azar entre 4 y 8 segundos. El procedimiento fue similar al de los experimentos anteriores.

Diseño

El diseño fue de grupos independientes para la variable Tarea (búsqueda-clasificación) y de medidas repetidas para la variable Estímulo (PS-PC). Cada grupo estaba formado por seis sujetos.

Resultados y discusión

Como en los experimentos anteriores, los TRs menores de 150 msec y mayores de 6 seg no se incluyeron en el análisis. Hicimos un ANOVA 2 (Tarea: búsqueda, clasificación) x 2 (Estímulo: PS, PC). Encontramos un efecto significativo de la Tarea ($F(1,10) = 40.89$; $p < .001$): los TRs en la tarea de clasificación fueron mucho menores que en la tarea de búsqueda. También fue significativo el efecto de la variable Estímulo ($F(1,10) = 11.55$; $p < .006$): los TRs en la condición PC fueron menores que en la condición PS. El dato más interesante fue la interacción entre los dos factores ($F(1,10) = 8.80$; $p < .01$): en la tarea de búsqueda, los TRs en las series PC fueron menores que en las series PS (un 15%, aproximadamente), mientras que no había diferencias en la tarea de clasificación. Para comprobar que el ESC no ocurría en la tarea de clasificación, hicimos un ANOVA con los datos de esta tarea. Tampoco apareció un efecto significativo del Estímulo. La Figura 2 representa los TRs medios en cada condición.



Tiempos de respuesta en el experimento III en función del tipo de estímulo y tarea. Los datos muestran un ESC en la tarea de búsqueda y no en la de clasificación.
Response times in experiment III as a function of the stimulus type and task. Data show a CSE in the search task but not in the classification task.

El efecto de la Tarea sobre el TR sugiere otra vez que los sujetos utilizan estrategias de procesamiento diferentes en una y otra condición: a) un procesamiento lento, serial y atento, con respecto a los estímulos aislados, en la tarea de búsqueda; b) un procesamiento rápido, paralelo y preatento, con respecto a los estímulos aislados, en la tarea de clasificación. La relación entre el número de elementos y el TR se emplea generalmente como criterio empírico para distinguir un procesamiento serial de otro paralelo. Cuando el TR es independiente del incremento en el número de distractores podemos suponer un procesamiento paralelo, mientras que cuando aumenta linealmente con el número de distractores puede hablarse de procesamiento serial, particularmente cuando la pendiente de la función TR/número-distractores es

mayor en los ensayos negativos (objetivo ausente) que en los ensayos positivos (objetivo presente), con una relación aproximada de dos a uno (Moraglia, 1989). Con los datos de la tarea de búsqueda no podemos aplicar este criterio, puesto que no manipulamos el número de elementos distractores y sólo incluimos ensayos positivos. Sin embargo, en la tarea de clasificación podemos comparar los ensayos negativos y positivos para confirmar la existencia de un procesamiento paralelo de los elementos del cuadro. En la Tabla 3 aparecen los TRs de esta tarea en función del tipo de ensayo (negativo, positivo) y del estímulo (PS, PC). Hicimos un ANOVA 2 (Estímulo) x 2 (Ensayo) y encontramos un efecto significativo del tipo de ensayo ($F(1,5) = 34.87$; $p < .002$): los TRs a series negativas (objetivo ausente) fueron menores que los TRs a series positivas (objetivo presente) (un 22%). Este es el resultado contrario al que cabría esperar si los sujetos emplearan una estrategia de procesamiento serial. Debemos suponer que en la tarea de clasificación el sujeto realizaba un procesamiento global de la serie, que era independiente del tipo de estímulo (PS o PC); el sujeto atendía a una propiedad o rasgo emergente común a ambos tipos de cuadros. Este rasgo podría ser la simetría o quizás la homogeneidad (Treisman y Gelade, 1980). Esto vendría apoyado por el último análisis: los cuadros con objetivo ausente eran más homogéneos que los cuadros con objetivo presente y se procesaban más rápido.

TABLA 3

Objetivo	Estímulos		Total
	PS	PC	
Ausente	889	879	884
Presente	1124	1155	1139

Tiempos de respuesta en la tarea de clasificación del experimento III en función del tipo de estímulo y presencia vs. ausencia de objetivo en el cuadro de estímulos.
Response times in the classification task of experiment III as a function of the stimulus type and trial type (negative vs. positive).

La comparación de los TRs medios de las dos tareas también apoya la idea de estrategias de procesamiento diferentes. En la tarea de clasificación el sujeto debe observar en los ensayos negativos todos los elementos (para asegurarse de que no está el objetivo) y cuando menos dos, pero también tres o cuatro, en los ensayos positivos. En la tarea de búsqueda el sujeto puede optimizar su estrategia de búsqueda observando sólo una diagonal, pues si los dos elementos de esa diagonal son iguales, entonces puede inferir que el objetivo está en la obra. Sin embargo, los TRs en la tarea de clasificación son menores.

EXPERIMENTO IV

La formación de un rasgo emergente en los pares de paréntesis de las series PC se producía porque los elementos de la serie son dimensiones configuracionales. Si fueran dimensiones separables la realización empeoraría.

Pomerantz y Garner (1973; Exp. suplementario) y Pomerantz y cols. (1977; Exp. II) demostraron que al rotar 90° el paréntesis que servía de contexto, ambos elementos se convertían en dimensiones separables y no aparecía agrupamiento perceptual. En nuestro último experimento, variamos la forma y orientación del elemento contexto en las series PC y comparamos nuevamente el rendimiento en las condiciones de clasificación y búsqueda. La alteración de estas dos propiedades básicas debía convertir a los estímulos de las series PC en dimensiones separables (Treisman, 1986, 1987) y los resultados deberían mostrar una pérdida en la realización en estas series, especialmente significativa en la tarea de búsqueda.

METODO

Muestra y Diseño

10 estudiantes de Psicología de Santiago (cinco mujeres y cinco hombres). Las edades de los sujetos oscilaban entre 18 y 26 años (media = 22 años). Los sujetos participaron voluntariamente y no fueron remunerados. Ninguno tenía experiencia previa en este tipo de experimentos. El diseño fue de grupos independientes para la variable Tarea (clasificación y Búsqueda) y de medidas repetidas para la variable Estímulo (PS y PC). Cinco sujetos fueron asignados al azar a cada grupo.

Estímulos y tareas

La única variación con respecto al Experimento III estaba, como ya indicamos, en las series PC (véase Figura 1). El elemento añadido a cada paréntesis se diferenciaba de éste en dos propiedades primitivas y separables: orientación de línea y forma (Treisman, 1986, 1987). El elemento era un corchete rotado 90°, con ángulos ligeramente obtusos (alrededor de 110°) y una línea horizontal de 3 mm de ancho y dos inclinadas de 1.5 mm aproximadamente; la separación y altura con respecto al paréntesis simple al que se añadía fue aproximadamente 2 mm. Las tareas y procedimiento experimental fueron idénticos a los del experimento III.

Resultados

En la Tabla 4 aparecen los TRs medios en cada condición. Como en los experimentos anteriores, los TRs menores de 150 mseg y mayores de 6 seg no se incluyeron en el análisis. El ANOVA 2 (Tarea: búsqueda, clasificación) x 2 (Estímulo: PS, PC) mostró un efecto significativo de la variable Tarea ($F(1,8) = 5.86$; $p = .04$): los TRs en la tarea de clasificación fueron menores que en la de búsqueda (un 50%). También el efecto del tipo de estímulo fue significativo ($F(1,8) = 5.30$; $p < .05$): en las dos tareas, los TRs en las series PC fueron mayores que en las PS. La adición de un contexto que difiere en forma y orientación de línea con respecto al paréntesis simple empeora la realización independientemente de las demandas perceptuales de la tarea. No encontramos interacción entre los dos factores.

TABLA 4

Tarea	Estímulos		Total
	PS	PC	
Búsqueda	2222	2370	2296
Clasificación rápida	1044	1244	1144
Total	1633	1807	

*Tiempos de respuesta en la experimento IV en función del tipo de estímulo y tarea.
Response times in experiment IV as a function of the stimulus type and task.*

Como en el experimento anterior, hicimos un ANOVA 2 (Ensayo: negativo, positivo) x 2 (Estímulo: PS, PC) con los datos de la tarea de clasificación (véase Tabla 5). Encontramos un efecto significativo del tipo de ensayo ($F(1,4) = 8.96$; $p < .04$). los TRs a cuadros sin objetivo fueron menores que los TRs a cuadros con objetivo. Hallamos también un efecto de la interacción entre los dos factores ($F(1,4) = 15.02$; $p < .018$): los TRs de series PS eran menores en los ensayos negativos que en los positivos, mientras que no había diferencias entre los dos tipos de ensayos para las series PC.

TABLA 5

Objetivo	Estímulos		Total
	PS	PC	
Ausente	959	1259	1109
Presente	1130	1231	1180
Total	1044	1245	

*Tiempos de respuesta en la tarea de clasificación del experimento IV en función del tipo de estímulo y presencia vs. ausencia de objetivo.
Response times in the classification task of experiment IV as a function of the stimulus type and trial type (negative vs. positive).*

La adición de un contexto que difiere en propiedades separables empeoró la realización en ambas tareas. En la tarea de búsqueda, el paréntesis y el elemento contexto no pudieron formar un rasgo emergente; más bien, el contexto actuó como «ruido» interfiriendo el procesamiento del elemento relevante (Pomerantz, 1981). En la tarea de clasificación, las series PS sin objetivo (conjuntos iguales) se procesaban más rápido que las series con objetivo (conjuntos con un estímulo diferente). Este dato apoya otra vez la idea de un procesamiento en paralelo o preatentivo en las series PS. Por otra parte, en las series PC no había diferencias entre ensayos negativos y positivos. Este dato no contradice la idea de un procesamiento en paralelo de los elementos de estas series. Suponiendo que el paréntesis y el corchete no se agrupaban (véase Garner, 1978), el sujeto debía procesar 8 elementos (4 paréntesis + 4 corchetes). Algunos datos indican que el límite de la capacidad de procesamiento en paralelo de combinaciones de dimensiones separables está en torno a ocho elementos (Pashler, 1987).

DISCUSION GENERAL

En el experimento I y en una de las tareas del experimento III hemos confirmado los resultados obtenidos por Pomerantz y cols. (1977). La adición de un contexto próximo y similar a cada elemento de un conjunto, en este caso paréntesis ordenados regularmente, produce facilitación en una tarea de búsqueda visual en la que el sujeto debe señalar la localización de un paréntesis diferente al resto en orientación de curvatura. Este fenómeno ha sido denominado *Efecto de Superioridad Configuracional* (ESC). Los datos de nuestros experimentos sugieren que el efecto es resultado de una interacción entre el tipo de estímulo y las demandas impuestas por la tarea perceptual. Parece que se requieren dos condiciones para observar el efecto:

a) La primera es que los estímulos deben definirse en base a dimensiones configuracionales. La teoría del rasgo emergente explica el efecto: una propiedad con la que cuenta un conjunto de estímulos pero no las partes componentes (Pomerantz, 1981; Pomerantz y cols., 1988). Distintas investigaciones han demostrado experimentalmente el efecto de algunas de las variables de estímulo que determinan el ESC, y que son fundamentalmente, la proximidad y la similitud (Garner, 1978; Pomerantz y Schwaitzberg, 1975). En nuestros experimentos (Exp. I y III) observamos el ESC cuando la dimensión relevante aparecía junto con otra próxima y similar, mientras que el efecto desaparece cuando esta dimensión se combinaba con otra diferente en forma y orientación (Exp. IV).

b) El ESC parece que va unido a una estrategia de procesamiento serial de los elementos del cuadro, la cual puede inducirse requiriendo al sujeto juicios sobre la localización del elemento objetivo (tarea de búsqueda en Exp. I y III). Si la tarea no hace demandas explícitas a un procesamiento serial de los estímulos, las dimensiones configuracionales del cuadro tienden a crear un rasgo emergente, el cual se procesa preatentivamente y en paralelo con respecto a los elementos aislados. El sujeto atiende a este rasgo emergente del conjunto porque le es útil para seleccionar la respuesta (Pomerantz y Pristach, 1989) (tarea de clasificación en nuestros Exp. II, III y IV). Con los datos de nuestros experimentos no es posible precisar cuál sería este rasgo emergente (p. e., paralelismo u homogeneidad).

Parece claro que se necesita más investigación para confirmar la existencia de estrategias de procesamiento diferentes en las dos tareas. Un experimento que probaría esta diferencia de procesamiento podría consistir en la manipulación del número de elementos distractores en el cuadro (Moraglia, 1989). Si la realización en la tarea de búsqueda se basa en una estrategia de procesamiento serial, los tiempos de respuesta aumentarían con el incremento en el número de estímulos. Además, el ESC, medido por la diferencia en realización entre las condiciones PS y PC, aumentaría. Por el contrario, si la realización en la tarea de clasificación rápida se basa en una estrategia de procesamiento paralelo de los estímulos del cuadro, el tiempo de respuesta debería ser independiente de la manipulación del número de elementos distractores en las dos condiciones de estímulo (PS y PC), y además, los cuadros sin objetivo deberían dar respuestas más rápidas que los cuadros con objetivo.

EXTENDED SUMMARY

Various elements can be organized in an «attentional» unit creating an emergent feature which is located quicker than the elements themselves. This effect is called the Configural Superiority Effect or CSE (Pomerantz, Sager & Stoeber, 1977). In the present work the CSE was examined in visual search and classification tasks using ordinary parenthesis as stimuli. Our data suggest that the CSE is determined by the interaction between the stimulus properties and the task demands imposed upon subjects.

The visual search task was based on that used by Pomerantz et al (1977; see also Pomerantz, 1981, 1986). Subjects were presented with four single parenthesis (SP series) or four pairs of parenthesis (parenthesis with context or PC series in experiments I and III) arranged in a square. Three of the stimuli (simple parenthesis or pairs of parenthesis) were identical to one another, whereas the fourth was different and located at random at one of the four corners. In experiment I, the task required the subject to indicate the corner where the different element was located by pressing one of four keys; in experiments III and IV, the subjects had to locate this different stimulus by pressing one key if it was on the negative diagonal and the other one if it was on the positive diagonal. Performance was scored by response time for correct responses for each type of display. The main result of this task was that response time to locate the target was longer when the stimulus on each corner was a single parenthesis than when the stimuli were pairs of parenthesis. This result demonstrates a configural superiority effect: a perceptual whole, such as a group of two parenthesis, is processed faster than its component parts (a single parenthesis). The effect was not found in experiment IV when the context element in the CP series was a square bracket rotated 90°.

Similar stimuli were presented in the classification task used in experiments II, III and IV. Four single parenthesis (SP series) or four pairs of parenthesis (CP series in experiments II and III) were presented in each trial. In half of the series, the four stimuli were identical and in other half one of the stimuli was different. The subject had to indicate whether all the stimuli were identical or not. In experiment IV, the context element was also a square bracket rotated 90°. No experiment with this task showed a CSE.

Our results suggest that two conditions are necessary for demonstrating a CSE: a) The stimuli have to be categorized on the basis of configurational dimensions (Garner, 1974). The emergent feature theory explains the effect: it is a property of the grouping of stimuli but not of the component parts (Pomerantz, 1981). In our experiments, we observed a CSE when the relevant dimension appeared together with another similar element nearby (experiments I and III), whereas the effect disappeared when the relevant dimension was combined with another element different in form and orientation (experiment IV); b) The CSE occurs when the subject uses a serial processing strategy, which can be induced by requiring the subject to respond to the location of the target element (visual search task in experiments I and III). When the task do not require the subject to respond to «where» the target element is (classification task in experiments II, III and IV), he/she uses a parallel processing strategy and the CSE do not appear.

Referencias

- BALLESTEROS, S., GONZÁLEZ, M. J. y FERNÁNDEZ, J. L. (1985): Integrabilidad o separabilidad de las dimensiones forma y tamaño, como concepto del estímulo, de la tarea o del organismo. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 40, 183-207.
- COOPER, L. A. (1980): Recent themes in visual information processing: A selected overview. En R. S. Nickerson (ed.): *Attention and Performance VIII*. Hillsdale, N. J.: LEA.
- GARNER, W. R. (1974). *The processing of information and structure*. Potomac City, MD: LEA.
- GARNER, W. R. y FELDOLDY, G. L. (1970): Integrality of stimulus dimensions in various types of information processing. *Cognitive Psychology*, 1, 225-241.
- GARNER, W. R. (1978): Selective attention to attribute and to stimuli. *Journal of Experimental Psychology: General*, 107, 287-308.
- GRAVES, R. y BRADLEY, R. (1987): Millisecond interval timer and auditory reaction time programs for the IBM PC. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, 19, 30-35.
- HUMPHREYS, G. W., QUINLAN, P. T. y RIDDOCH, M. J. (1989): Grouping processes in visual search: effects with single —and combined-feature targets. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118, 258-279.
- JULESZ, B. (1975): Experiments in the visual perception of texture. *Scientific American*, 232, 34-43.
- MARR, D. (1982): *La Vision*. Alianza Editorial.
- MORAGLIA, G. (1989): Display organization and the detection of horizontal line segments. *Perception and Psychophysics*, 45, 265-272.
- NEISSER, U. (1967) *Cognitive Psychology*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- PASHLER, H. (1987): Detecting conjunctions of color and form: Reassessing the serial search hypothesis. *Perception & Psychophysics*, 41, 191-201.
- POMERANTZ, J. R. (1981): Perceptual organization in information processing. En M. Kubovy y J. R. Pomerantz (comps.): *Perceptual Organization* (pp. 141-180). Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- POMERANTZ, J. R. y GARNER, W. R. (1973): Stimulus configuration in selective attention tasks. *Perception and Psychophysics*, 14, 565-569.
- POMERANTZ, J. R. y KOBOVY, M. (1986): Theoretical approaches to perceptual organization. Simplicity and likelihood principles. En K. Boff, L. Kaufman y J. Thomas (comps.): *Handbook of perception and human performance*. New York: Wiley.
- POMERANTZ, J. R. y PRISTACH, E. A. (1989): Emergent features, attention and perceptual glue in visual form perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15, 635-649.
- POMERANTZ, J. R., PRISTACH, E. A. y CARSON, C. E. (1988): Attention and object perception. En B. Shepp y S. Ballesteros (comps.): *Object Perception: Structure and Process*. Nueva York: LEA.
- POMERANTZ, J. R., SAGER, L. C. y STOEVER, R. J. (1977): Perception of wholes and of their component parts: some configural superiority effects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 422-435.
- POMERANTZ, J. R. y SCHWARTZBERG, S. D. (1975): Grouping by proximity: selective attention measures. *Perception and Psychophysics*, 18, 355-361.
- SAGI, D. y JULESZ, B. (1985): «Where' and 'What' in Vision». *Science*, 228, 1217-1219.
- SCHNEIDER, W., DUMAIS, S. T. y SHIFFRIN, R. M. (1984): Automatic and controlled processing and attention. En R. Parasuraman y D. R. Davies (comps.): *Varieties of Attention*. Nueva York: Academic Press.
- SHEPARD, R. N. (1964). Attention and the metric structure of the stimulus space. *Journal of Mathematical Psychology*, 1, 54-87.
- TREISMAN, A. (1986): Properties, parts and objects. En K. Boff, L. Kaufman y J. Thomas (comps.): *Handbook of Perception and Human Performance* (cap. 35). Nueva York: Wiley.
- TREISMAN, A. (1987): Características y objetos del procesamiento visual. *Investigación y Ciencia*, 68-78.
- TREISMAN, A. y GELADE, G. (1980): A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12, 97-136.
- TREISMAN, A. y PATERSON, R. (1984): Emergent features, attention, and object perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 12-31.