

EFECTOS DE LA PROXIMIDAD DEL CONTEXTO SOBRE LA PERCEPCIÓN DE TRIÁNGULOS AMBIGUOS

A. CRESPO LEON; J. L. FERNANDEZ TRESPALACIOS; M.^a DEL PRADO RIVERO
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

Resumen

Los objetivos del presente experimento fueron los siguientes: por un lado, se pretendió analizar los mecanismos de selección del marco de referencia perceptual (MR); por otro, estudiar la influencia de la proximidad de los contextos sobre el sesgo perceptual inducido en triángulos. Se presenta un experimento en el que se utilizó el paradigma experimental de la interferencia (Palmer y Bucher, 1981) con triángulos equiláteros enmarcados por un contexto. Los resultados del trabajo mostraron una selección del MR basada en ejes de simetría globales. Además, el contexto ejerció efectos tanto de facilitación como de interferencia de respuesta, mayores cuanto más próximo se disponía del triángulo.

Palabras clave: Marco de referencia, simetría, interferencia perceptual, compatibilidad de respuesta, reconocimiento visual.

Abstract

The objectives of this research were the following: On the one hand, selection of perceptual reference frame (RF) was studied; On the other hand, the influence of context proximity on perceived pointing of ambiguous triangles was analyzed. An experiment is reported in which a task was performed following interference paradigm (Palmer y Bucher, 1981) with equilateral triangles surrounded by a context. Results of experiment showed that RF was based in global symmetry axis. Moreover, context effects were both facilitation and interference, larger when nearest was located context of triangle.

Key words: Reference frame, symmetry, perceptual interference, response compatibility, visual recognition.

Introducción

Uno de los conceptos más habitualmente utilizados en el proceso de reconocimiento visual de la orientación y/o forma de los objetos es el de marco de referencia perceptual (MR). Este constructo se conceptualiza, por analogía a lo que sucede en geometría analítica, como un sistema de coordenadas que posibilita una descripción estable de las propiedades de los objetos con independencia de las transformaciones a las que éstos sean sometidos (Attneave, 1968; Corballis, 1988; Crespo León, 1992, 1993; Hinton, 1981; Hinton y Parsons, 1981, 1988; Humphreys, 1983; Jolicoeur, 1990; Marendaz, 1989; Marr, 1982; Marr y Nishihara, 1978; Palmer, 1985, 1989; Pashler, 1990; Rock, 1973, 1990). Así, una transformación espacial de un estímulo que disponga de un único MR, tal como la letra A mayúscula, siempre ocasionará el mismo percepto, aunque en una orientación y/o posición diferente.

No obstante, si el estímulo dispone de MRs alternativos surgirá ambigüedad perceptual, por lo que la orientación y/o forma percibidas estarán en función del MR seleccionado. Por ejemplo, en la figura 1.A podemos apreciar la ambigüedad presente en los triángulos equiláteros con respecto a la orientación: estos estímulos pueden percibirse apuntando en cualquiera de las tres direcciones indicadas por sus vértices, aunque solamente una de ellas será saliente para el sistema visual en un momento determinado (Attneave, 1968). Se asume que este efecto de *multiestabilidad* es debido a la selección de un único MR entre los tres posibles, MR constituido por uno de los lados y el eje correspondiente que determinará la dirección percibida (Palmer, 1981).

Una de las teorías cualitativas más elegantemente formuladas para explicar el proceso de selección del MR es la teoría de la simetría de Palmer (1985, 1989). Según esta teoría, la selección de un único MR entre varios posibles se basará en los ejes de

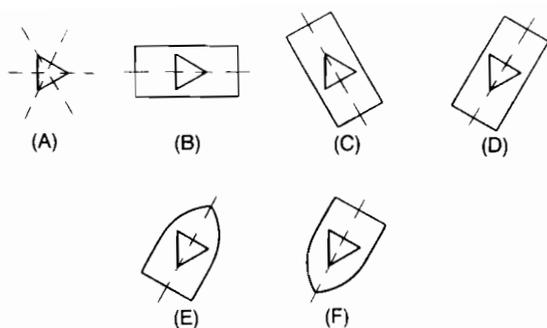


Figura 1. Diversos contextos geométricos utilizados para sesgar el apuntamiento percibido en triángulos equiláteros. Para una explicación detallada véase el texto (a título indicativo se han dibujado los ejes de simetría, aunque dichos ejes no suelen aparecer dibujados en los estímulos experimentales de las investigaciones realizadas).

simetría presentes en la figura, siendo los ejes globales mucho más preponderantes que los locales, y los ejes verticales y horizontales mucho más salientes que los oblicuos (los ejes de simetría mostrados explícitamente en la figura 1 no suelen aparecer indicados en los estímulos originales utilizados en las investigaciones). Esta teoría dispone de gran evidencia experimental para explicar no sólo fenómenos de ambigüedad en la orientación, tal como sucede en los triángulos equiláteros (Bucher y Palmer, 1985; Crespo León, 1992, 1994; Palmer, 1989; Palmer y Bucher, 1981, 1982), sino también efectos de ambigüedad en la forma, como el conocido fenómeno del cuadrado-rombo (Palmer, 1985; Palmer, Simone y Kube, 1988). Realmente, el desarrollo de la teoría de la simetría ha sido posible gracias a la introducción del llamado *paradigma experimental de la interferencia* (Palmer y Bucher, 1981, 1982). En este paradigma se trata de evaluar la interferencia perceptual que ocasiona un determinado factor de sesgo en el momento de discriminar una forma u orientación requerida. Por ejemplo, utilizando triángulos equiláteros como estímulos, se define una única orientación o dirección de respuesta *relevante* entre las tres posibles. Así, consideraremos que siempre que aparezca el triángulo de la figura 1.A su dirección de apuntamiento relevante será hacia la derecha (3 en punto), siendo las otras dos direcciones totalmente irrelevantes (7 y 11 en punto). Lo mismo se hace también con triángulos a la izquierda (9 en punto). La tarea del sujeto consiste siempre en indicar la dirección de apuntamiento o respuesta relevante (izquierda o derecha), *con independencia del sesgo perceptual que pueda introducirse*. De esta forma, utilizando contextos rectangulares, podemos apreciar que en 1.B se produce un sesgo del apuntamiento del triángulo hacia una dirección *consistente* con la respuesta relevante (derecha), mientras que en 1.C y D se sesga el apuntamiento hacia una dirección *inconsistente* con dicha respuesta. Como puede suponerse, aunque la respuesta que

deben proporcionar los sujetos ante los tres estímulos es derecha (geoméricamente los triángulos son idénticos), los tiempos de reacción (TRs) y/o errores que se obtienen en la condición de sesgo consistente (1.B) son inferiores que los obtenidos en las condiciones inconsistentes (1.C y D). Este resultado, habitual en las investigaciones, se asocia con la idea de un MR establecido en base a los ejes globales de simetría, que determinará una única dirección de apuntamiento percibida entre las tres posibles; dirección que será congruente o incongruente con la realización de la tarea. Matemáticamente, la interferencia se cuantifica como la diferencia aritmética entre condiciones de sesgo inconsistentes (promediadas) y consistentes.

Los contextos rectangulares mostrados fueron utilizados por Palmer (1989) en varios trabajos de la manera indicada. También es posible alterar el apuntamiento percibido del triángulo mediante otros factores de sesgo, tales como alineamientos configuracionales de triángulos (Palmer y Bucher, 1981), insertando barras de textura en su interior (Palmer y Bucher, 1982) o mediante el movimiento del mismo a lo largo de sus lados o ejes de simetría (Bucher y Palmer, 1985). En algunas de nuestras investigaciones (Crespo León, 1992, 1994) decidimos alterar la estructura geométrica del contexto rectangular de tal manera que dispusiese de una orientación explícita, tal como se muestra en las figuras 1.E y F. Obsérvese que con este tipo de contextos es posible distinguir, *manteniendo constante el eje de simetría* (y por extensión el MR) entre apuntamientos del contexto «*cercanos*» (Fig. 1.E) y «*lejanos*» (Fig. 1.F), presentando los primeros menor discrepancia angular que los segundos entre el apuntamiento del contexto y la dirección de respuesta relevante (60° versus. 120°, por el ángulo más corto), algo imposible de discriminar explícitamente utilizando rectángulos (Fig. 1.D). Los resultados obtenidos en nuestras investigaciones, utilizando este tipo de contextos (Crespo León, 1992, 1994), parecen reflejar dos tipos de interferencia: por una parte, la interferencia mencionada arriba debida al establecimiento del MR en una dirección consistente o inconsistente con la respuesta requerida; por otro, *manteniendo constante el eje de alineamiento*, interferencia debida a la discrepancia angular presente entre el apuntamiento del contexto y la dirección de respuesta relevante, mayor conforme aumenta la distancia angular. Algo similar a nosotros propusieron Bucher y Palmer (1985) cuando a partir de sus experimentos, en los que utilizaron como factor de sesgo el movimiento del triángulo, desarrollaron un modelo en el que distinguieron dos componentes básicos que parecían actuar aditivamente. Por un lado, el «*componente perceptual*», que procesaría y establecería el MR en base a la simetría, siendo el responsable de los mayores tiempos obtenidos en las condiciones inconsistentes frente a las consistentes; y por otro lado, el componente de «*compatibilidad de respuesta*», responsable de la interferencia encontrada debida a la discrepancia angular existente entre el apuntamiento del factor por medio del cual se introduce el

sesgo (en su caso el movimiento, en el nuestro los contextos orientados) y la dirección de respuesta relevante (izquierda o derecha).

Aunque los efectos de interferencia debidos al establecimiento del MR son bien conocidos y parecen sustentarse no solamente en elementos de simetría (Palmer, 1985, 1989) sino también de alargamiento perceptual (Crespo León, 1992, experimento 2; Humphreys, 1983; Humphreys y Quinlan, 1987; Marr, 1982; Marr y Nishihara, 1978), la naturaleza de la influencia del apuntamiento del contexto no ha sido estudiada todavía. En este sentido, y siguiendo las posibilidades mencionadas por Bucher y Palmer (1985), es posible que los efectos de interferencia del apuntamiento del contexto reflejen un proceso de competencia *perceptual* con la dirección relevante del triángulo; aunque también es factible que únicamente se produzca algún tipo de *interferencia motora* en el momento de emitir la *respuesta*. En este último sentido, obsérvese que la diferencia básica entre los estímulos con apuntamientos del contexto «cercaños» (1.E) y los estímulos con apuntamientos «lejanos» (1.F) radica en que el apuntamiento contextual de los primeros se establece en una dirección «hacia la respuesta relevante», mientras que en los segundos la dirección es «contraria». Este hecho podría determinar que, en condiciones cercanas, y en el momento de emitir la respuesta, se facilitase la tarea por la congruencia direccional existente, ocurriendo lo contrario en condiciones lejanas.

El objetivo fundamental del presente trabajo consistió en estudiar de forma específica la naturaleza de la influencia del apuntamiento del contexto sobre la dirección percibida en el triángulo. Con tal fin se realizó un experimento utilizando el paradigma de la interferencia con triángulos ambiguos. La tarea de los sujetos consistió en discriminar, con la mayor rapidez y precisión posible, entre triángulos apuntando a la izquierda (9 en punto) o a la derecha (3 en punto), independientemente del sesgo perceptual que pudiera introducir el contexto.

Creemos que una posible manera de comprobar la naturaleza de la interferencia del apuntamiento contextual podría ser alterando el grado de influencia del mismo sobre el triángulo, y esto se puede conseguir modificando la distancia que existe entre ambos. Que los elementos más cercanos de una configuración tienden a agruparse juntos y a interactuar perceptualmente es algo ya conocido desde época de la Gestalt y formalizado en la «ley de la proximidad» (Wertheimer, 1923/1969). Así, si la influencia que ejerce el apuntamiento del contexto sobre el triángulo ocurre en una fase de procesamiento perceptual, cabe esperar que ésta disminuya conforme aumenta la distancia entre ambos. De esta forma, decidimos manipular la *posición relativa del triángulo* con respecto al contexto. En la figura 2 se muestran, para una misma orientación del contexto, las tres posibles posiciones en las que podía aparecer el triángulo: «*próximo*» al apuntamiento del contexto (Fig. 2.A), «*central*» (Fig. 2.B) o «*distante*» del apuntamiento (Fig. 2.C). Además, una posibilidad

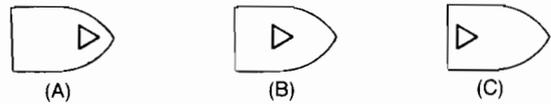


Figura 2. El dibujo muestra las tres posibles posiciones en las que se dispuso el triángulo en el interior del contexto: «*próximo*» al apuntamiento (A), «*central*» (B), y «*distante*» (C) del apuntamiento del contexto.

añadida es que, en condiciones de sesgo consistente, el hecho de colocar el triángulo en una posición cercana al apuntamiento contextual pudiese ocasionar un efecto no de interferencia, sino de *facilitación de respuesta* (Bucher y Palmer, 1985; Palmer y Bucher, 1981), por lo que para comprobar esta hipótesis decidimos utilizar en el experimento dos triángulos sin contexto (uno a la izquierda y otro a la derecha) que sirvieron como condiciones de control.

En otro sentido, si la influencia ejercida por el apuntamiento del contexto es de carácter motor y actúa únicamente en un estadio de emisión de respuesta, el simple hecho de manipular la distancia entre el apuntamiento contextual y el triángulo no debería reflejarse en los resultados, ya que el apuntamiento del contexto sigue estableciéndose hacia la respuesta requerida en apuntamientos «cercaños» o hacia una dirección opuesta en los «lejanos», *independientemente de la distancia que media entre ellos*.

En la figura 3 se representa parte del conjunto total de estímulos, en concreto aquéllos con posiciones del triángulo centrales. Junto a cada estímulo aparecen además los grados de discrepancia angular existentes entre el apuntamiento del contexto y la dirección de respuesta relevante. Con objeto de equiparar en los análisis estadísticos las diversas condiciones, las transformaciones del contexto para triángulos a la izquierda se hicieron en sentido horario, mientras que para triángulos a la derecha el contexto se transformó en sentido inverso. Las predicciones que se establecieron en el experimento fueron las siguientes: por un lado, tal como ya se ha explicado, cabe esperar diferencias entre condiciones consistentes e inconsistentes por efecto del establecimiento del MR en base a los ejes de simetría. La distinción entre condiciones inconsistentes+ e inconsistentes- radica en que las primeras presentan el apuntamiento del contexto en una dirección «hacia arriba» mientras que las segundas lo presentan «hacia abajo»; no obstante, a priori no cabe esperar diferencias entre ambas condiciones. Por otro lado, al igual que lo sucedido en otras investigaciones con contextos similares (Crespo León, 1992, 1994), y si el componente de compatibilidad de respuesta actúa en la tarea (Bucher y Palmer, 1985), es factible que aparezcan diferencias entre apuntamientos del contexto cercanos y lejanos. Finalmente, si la influencia del apuntamiento del contexto sobre la respuesta es de naturaleza perceptual, deberán aparecer diferencias entre las tres posiciones del triángulo

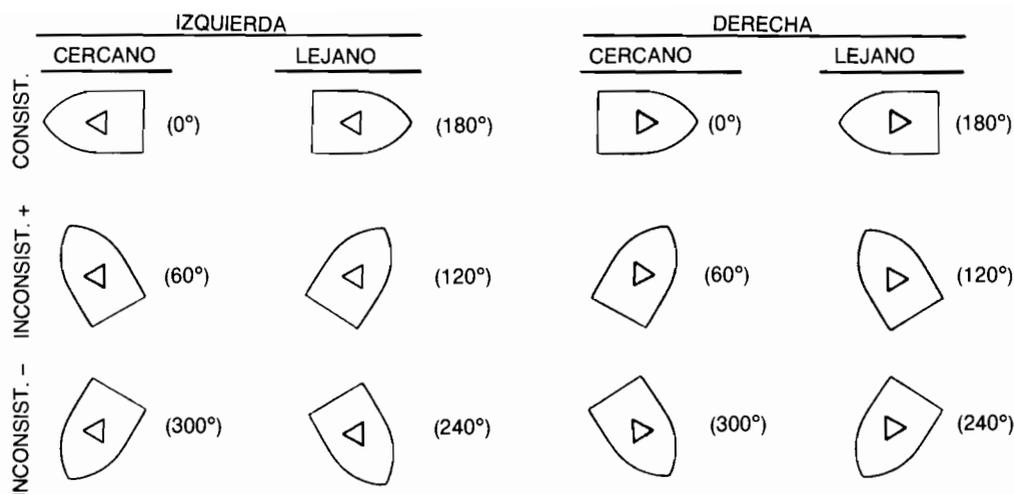


Figura 3. Se muestra parte del conjunto estímulos utilizado en el experimento. En concreto aquellos estímulos con posiciones del triángulo «centrales» con respecto al apuntamiento del contexto. Junto a cada estímulo se indican los grados de discrepancia angular entre el apuntamiento del contexto y la dirección relevante de respuesta (izquierda o derecha).

(próximo, central y distante), diferencias que deberán estar ausentes si la interferencia ocurre exclusivamente en un estadio motor de emisión de respuesta.

Un aspecto muy importante de este experimento, con objeto de no confundir los resultados, es que la posible influencia del apuntamiento del contexto podría quedar confundida por la posición del punto de fijación utilizado. En el taquistoscopio, el punto de fijación apareció siempre en la misma posición del campo visual, indicando el lugar de aparición del ortocentro del triángulo y el centro geométrico de la configuración. Consideramos que, caso de encontrar efectos debidos a las tres diferentes posiciones del triángulo, se estarían confundiendo la influencia del apuntamiento del contexto (manipulada por medio de las tres posiciones del triángulo) con los efectos del punto de fijación. En efecto, cuando el triángulo se sitúa en posiciones próximas y distantes del apuntamiento, el punto de fijación no indica a los sujetos el lugar exacto de su aparición, por lo que podría existir un aumento de tiempo en estas condiciones debido a la ligera corrección ocular que debe efectuarse para percibirlo. Sin embargo, esto no sucede cuando el triángulo ocupa una posición central con respecto al contexto, ya que en este caso el punto de fijación coincide exactamente con su ortocentro.

Tratando de evitar este inconveniente se manipuló la posición del estímulo con respecto al punto de fijación. Así, se realizaron dos versiones de cada estímulo, tal como se muestra en la figura 4. La mitad de los estímulos se dibujó en la tarjeta de taquistoscopio de tal forma que el punto de fijación (que siempre aparecía en el mismo lugar) coincidiese siempre con el *centro geométrico de la configuración*, mientras que la otra mitad de estímulos se di-

bujó específicamente para que el punto señalase siempre el ortocentro o *centro geométrico del triángulo*. Este hecho nos conduce a ampliar nuestras predicciones: *cuando el punto indique el centro de la configuración*, es posible que los tiempos de reacción sean más elevados para las posiciones del triángulo próximas y distantes que para las centrales. De ser esto así, los efectos del apuntamiento contextual sobre la respuesta podrán analizarse únicamente en la condición en la que el punto de fijación coincida con el centro del triángulo, pero no cuando coincida con la configuración, ya que en este último caso se estarían confundiendo los efectos del punto de fijación con los efectos de la posición del triángulo. Otra predicción interesante, ilustrada a la derecha de la figura 4, se refiere a la ausencia de diferencias significativas esperada, *siempre que el triángulo ocupe posiciones centrales*, entre las condiciones en las que el punto de fijación indique el centro configuracional e indique el ortocentro del triángulo. Obsérvese que en ambas condiciones (punto de fijación en la configuración o en el centro del triángulo) *la posición real del punto de fijación es idéntica* con respecto al triángulo (los ensayos son físicamente iguales).

Metodo

Sujetos

Veinte estudiantes de la Facultad de Psicología de la UNED participaron voluntariamente como sujetos. Sus edades estaban comprendidas entre los 19 y los 32 años, todos ellos eran diestros y disponían de visión normal o corregida mediante gafas o lentes de contacto.

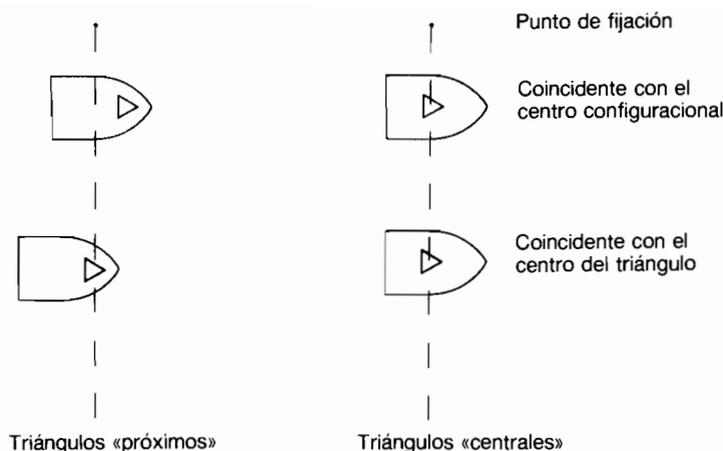


Figura 4. En mitad de los ensayos, el punto de fijación (que siempre apareció en el mismo lugar del campo visual) señaló la posición correspondiente al centro geométrico de la configuración. En la otra mitad, el punto de fijación señaló siempre la posición correspondiente al ortocentro del triángulo. Para una explicación más detallada véase el texto.

Estímulos y diseño

La figura 3 muestra parte del conjunto estímulos, en concreto aquellos estímulos correspondientes a posiciones centrales del triángulo. El conjunto total de estímulos fue de 74. De éstos, 72 se originaron por la combinación ortogonal de los siguientes factores: *Punto de fijación* (coincidente con el centro de la configuración o con el ortocentro del triángulo), *Respuesta* (izquierda y derecha), *Sesgo* (consistente, inconsistente+ e inconsistente-), *Proximidad del Apuntamiento Contextual* (cercano y lejano), y *Posición Relativa del Triángulo* (próximo al apuntamiento, central y distante del apuntamiento). A estos 72 estímulos se añadieron dos triángulos de control sin contexto, uno de respuesta a la izquierda y otro a la derecha, que siempre coincidieron con el punto de fijación, y cuya finalidad consistió en comprobar los posibles efectos de facilitación de respuesta. Estos estímulos de control no se utilizaron en los ANOVAS principales, sino únicamente en las comparaciones específicas efectuadas entre diversas medias. El diseño experimental utilizado fue un diseño intrasujetos $2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 3$ con medidas repetidas en todos los factores.

Los estímulos aparecían dibujados en negro sobre cartulinas de taquistoscopia con una calibración de línea de 0,4 mm. El tamaño real de los lados del triángulo fue de 5 mm y las dimensiones del contexto fueron de 19 mm \times 11 mm. El ángulo visual subtendido del triángulo fue de $0,30^\circ$ y el del contexto de $1,56^\circ$ a lo largo y $1,07^\circ$ a lo ancho, aproximadamente.

Aparatos y procedimiento

El aparato utilizado para realizar el experimento fue un taquistoscopia Electronic Development con car-

gador automático de tarjetas con un límite máximo de cincuenta. En un cajetín de señalización de respuestas conectado al taquistoscopia se encendían dos diodos luminosos en función de la presión efectuada por el sujeto sobre los correspondientes pulsadores (izquierda o derecha). Un cronógrafo digital Lafayette, calibrado en milisegundos, se ponía en marcha cuando aparecía el estímulo y se detenía coincidiendo con la respuesta del sujeto. Finalmente, una impresora térmica Lafayette registraba el correspondiente TR y reiniciaba el cronógrafo. El laboratorio disponía también de un ordenador y su correspondiente impresora para elaborar la hoja de aleatorización de estímulos para cada sujeto.

La sesión experimental se realizó de forma individual. En primer lugar, se proporcionó a los sujetos las instrucciones verbalmente; en dichas instrucciones se explicaba el fenómeno de ambigüedad perceptual presente en los triángulos equiláteros. Se les mencionaba que en la tarea las únicas direcciones relevantes de apuntamiento del triángulo eran izquierda (9 horas) y derecha (3 horas), y que debían esforzarse en percibir los triángulos apuntando en esas direcciones con independencia del sesgo que pudiese introducir el contexto. Tras indicar los sujetos que habían entendido el fenómeno de ambigüedad, el experimentador mostraba algunos estímulos para que, verbalmente, le indicasen la dirección correcta y así asegurarse realmente de la total comprensión. Seguidamente se les mostró la llave de respuesta con dos botones situados a la izquierda y a la derecha, y se les instó a que en la tarea respondiesen por medio de dicha llave, haciendo especial insistencia en la rapidez y precisión.

La secuencia en cada ensayo fue como sigue: cuando estaba preparado, el sujeto se autosuministraba los estímulos por medio de un pulsador que mantenía en su mano no dominante (izquierda en todos los sujetos). Aparecía entonces, en el visor del

taquistoscopio, un punto de fijación durante 500 milisegundos e inmediatamente después el estímulo, que estaba presente hasta que el sujeto contestaba por medio de la llave de respuesta con dos botones manejada con la mano derecha. La llave estaba apoyada sobre la mesa y existía una correspondencia entre las direcciones relevantes del estímulo y los botones de respuesta. Los botones se presionaron con el dedo índice (respuesta izquierda) y el dedo medio (respuesta derecha) de la mano derecha. Cuando el sujeto emitía la respuesta el estímulo desaparecía y el taquistoscopio cambiaba automáticamente las tarjetas de los estímulos, a la vez que la impresora registraba el TR correspondiente. Los errores se registraron manualmente por el experimentador. La operación de cambio automático de tarjetas y registro de TR duraba 2 segundos, por lo que a partir de ese momento el sujeto podía auto-presentarse el siguiente ensayo. La consigna que se le proporcionó al sujeto para suministrarse los ensayos fue esperar hasta el momento en que dejase de escuchar el sonido del mecanismo de cambio automático de tarjetas. El tiempo transcurrido entre ensayos fue de 3,5 segundos aproximadamente, y la duración total de la sesión experimental de unos 50 minutos. *A los sujetos se les dijo que mirasen siempre al punto de fijación, pero no fueron informados en ningún momento de la discrepancia que podría existir en algunos ensayos entre la posición del punto y la del triángulo.*

Los sujetos realizaron cuatro bloques de 74 ensayos ocasionando un total de 296 ensayos experimentales. Dentro de cada bloque, al admitir el cargador de tarjetas del taquistoscopio un máximo de cincuenta, los 74 estímulos se dividieron en dos sub-bloques de 37. Además, antes de comenzar los ensayos experimentales propiamente dichos, los sujetos realizaron un bloque de 36 estímulos de práctica, en el que aparecieron estímulos de todas las posibles condiciones del diseño. Entre bloque y bloque se concedía al sujeto un pequeño descanso de 5 minutos aproximadamente, momento en el que el experimentador colocaba los estímulos según la secuencia aleatoria proporcionada por el ordenador.

Resultados y discusión

Con los TRs y errores promediados a través de sujetos y bloques, excluidos los estímulos de control, se realizaron los correspondientes ANOVAs. Como en diseños de medidas repetidas los supuestos de homogeneidad de varianza suelen violarse frecuentemente (Keppel, 1982; Kirk, 1982; Winer, 1971), decidimos utilizar en factores con más de dos niveles la corrección de Geisser-Greenhouse.

En el ANOVA realizado con los TRs resultaron significativos todos los efectos principales. Por un lado, cuando el punto de fijación coincidía con el centro de la configuración, los TRs fueron mayores que cuando coincidía con el centro del triángulo (599 ms versus 576 ms) [$F(1,19) = 60,263$,

$p < 0,0001$]. Por otro lado, el factor sesgo también resultó significativo (468 ms versus 647 ms versus), [$F(2,38) = 181,565$, $p < 0,0001$]; comparaciones específicas entre los niveles de este factor mostraron que los TRs de las condiciones consistentes fueron significativamente inferiores a los obtenidos en las dos inconsistentes promediadas [$F(1,19) = 200,426$, $p < 0,0001$], sin embargo, no aparecieron diferencias entre estas dos últimas [$F < 1$]. Con respecto al factor Proximidad, los resultados mostraron que los apuntamientos contextuales cercanos produjeron TRs inferiores a los lejanos (581 ms versus 594 ms), [$F(1,19) = 6,737$, $p < 0,01$]. También, el factor Posición Relativa del Triángulo fue significativo [$F(2,38) = 71,240$, $p < 0,0001$]. Un análisis a posteriori entre los niveles de este factor reveló que los tiempos correspondientes a triángulos en posiciones centrales (560 ms) eran significativamente inferiores que los obtenidos en posiciones próximas (610 ms) y distantes (592 ms) (Newman-Keuls, $p < 0,01$ en ambos casos); por su parte, la diferencia entre estas dos últimas posiciones también resultó significativa (Newman-Keuls, $p < 0,01$). Finalmente, las respuestas a la izquierda fueron más rápidas que a la derecha (573 ms versus 602 ms) [$F(1,19) = 7,837$, $p < 0,01$], apareciendo además una interacción Respuesta \times Posición del Punto de Fijación [$F(1,19) = 13,656$, $p < 0,01$]. Un análisis de los efectos simples de la misma indicó que, para ambas respuestas, los TRs fueron siempre más elevados cuando el punto de fijación coincidía con la configuración que cuando lo hacía con el triángulo [$F(1,19) = 19,831$, $p < 0,001$, para respuestas a la izquierda; $F(1,19) = 69,587$, $p < 0,0001$, para respuestas a la derecha]. Además, las respuestas a la izquierda siempre resultaron ser más rápidas que a la derecha [$F(1,19) = 12,353$, $p < 0,01$, para puntos de fijación coincidentes con la configuración; $F(1,19) = 4,010$, $p < 0,05$, para puntos de fijación coincidentes con el triángulo], aunque las mayores diferencias entre ellas surgieron cuando el punto de fijación señalaba la posición correspondiente al centro configuracional. Al igual que ocurrió en otros trabajos nuestros (Crespo León, 1992, 1994), es factible que el menor TR de izquierda frente a derecha sea debido al procedimiento de emisión de respuesta; en este sentido, es conocido que el dedo índice (respuestas a la izquierda) es mucho más rápido que el dedo medio (respuestas a la derecha) al responder. Además, los resultados parecen mostrar un incremento en las diferencias entre respuestas cuando el punto de fijación no indica el lugar exacto de aparición de los triángulos.

Otras interacciones significativas fueron Punto de Fijación \times Sesgo [$F(2,38) = 10,606$, $p < 0,01$], Punto de Fijación \times Posición Relativa del Triángulo [$F(2,38) = 19,003$, $p < 0,001$], Sesgo \times Proximidad [$F(2,38) = 14,637$, $p < 0,001$], Sesgo \times Posición Relativa del Triángulo [$F(4,76) = 12,314$, $p < 0,01$], y Proximidad \times Posición Relativa del Triángulo [$F(2,38) = 22,027$, $p < 0,001$]. Finalmente, aparecieron dos interacciones triples, mostradas en la fi-

gura 5: Sesgo \times Proximidad \times Posición Relativa del Triángulo [$F(4,76) = 7,361$, $p < 0,01$], y Punto de Fijación \times Sesgo \times Posición Relativa del Triángulo [$F(4,76) = 8,784$, $p < 0,01$]. Como las interacciones dobles quedaban contempladas en al menos una de las triples se procedió a realizar un análisis de estas últimas.

La figura 5.A muestra la interacción Sesgo \times Proximidad \times Posición Relativa del Triángulo. Un análisis de la misma mostró que los TRs de las condiciones consistentes siempre fueron significativamente inferiores que los de las inconsistentes promediadas [para apuntamientos contextuales cercanos: $F(1,9) = 194,810$, $p < 0,0001$, en triángulos próximos; $F(1,19) = 124,442$, $p < 0,0001$, en triángulos centrales; $F(1,19) = 119,444$, $p < 0,0001$, en

triángulos distantes, para apuntamientos contextuales lejanos: $F(1,9) = 169,376$, $p < 0,0001$, para triángulos próximos; $F(1,19) = 176,776$, $p < 0,0001$, en triángulos centrales; y $F(1,19) = 207,112$, $p < 0,0001$ para triángulos distantes]; sin embargo, no aparecieron diferencias entre inconsistentes+ e inconsistentes- ($p > 0,10$ en todos los casos). En segundo lugar, solamente aparecieron diferencias entre estímulos con apuntamientos contextuales cercanos y estímulos con apuntamientos contextuales lejanos en condiciones de sesgo consistentes, es decir, entre estímulos con orientaciones del contexto hacia 0° y 180° , pero únicamente para posiciones relativas del triángulo próximas y centrales [$F(1,19) = 108,103$, $p < 0,0001$, para triángulos próximos; $F(1,19) = 87,654$, $p > 0,0001$, para triángulos cen-

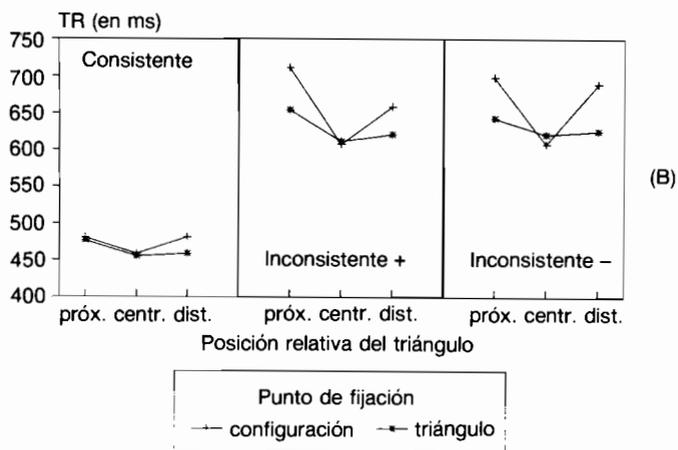
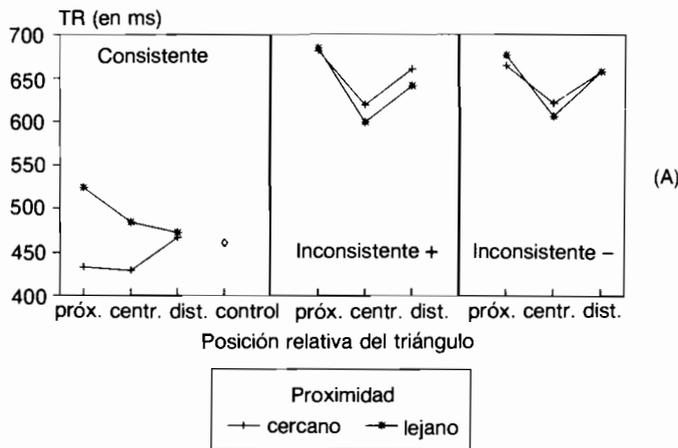


Figura 5. En (A) se muestra el TR obtenido en función de la condición de Sesgo (consistente, inconsistente+ e inconsistente-) y de la Posición relativa del triángulo (próximo, central y distante), para cada uno de los dos niveles de la Proximidad del apuntamiento del contexto (cercano y lejano). En (B) se muestra el TR en función de la condición de Sesgo y de la Posición relativa del triángulo, para cada uno de los dos niveles del factor Punto de fijación (configuración o triángulo).

trales]. En ninguna otra condición aparecieron diferencias significativas entre apuntamientos cercanos y lejanos ($p > 0,10$ en todos los casos). Finalmente, con respecto a la posición relativa del triángulo, hemos de destacar que los TRs para posiciones centrales siempre fueron significativamente inferiores que los correspondientes a posiciones próximas o distantes (Newman-Keuls, $p < 0,01$ en todos los casos), con la excepción presente en la condición de sesgo consistente con apuntamiento contextual cercano (estímulo de 0°), en donde no aparecieron diferencias entre triángulos próximos y centrales, y en la condición consistente con apuntamiento contextual lejano (estímulo de 180°), en la que no surgieron diferencias entre triángulos centrales y distantes. Por su parte, las posiciones del triángulo próximas siempre obtuvieron TRs significativamente superiores a las posiciones distantes (Newman-Keuls, $p < 0,01$ en todos los casos) con la excepción presente de la condición de sesgo inconsistente- con apuntamiento contextual cercano, en la que no aparecieron diferencias significativas, y en la condición de sesgo consistente con apuntamiento contextual cercano, en donde los TRs correspondientes a triángulos próximos fueron menores que los TRs correspondientes a los triángulos en posiciones distantes.

Aunque debemos ser cautelosos a la hora de interpretar estos resultados, ya que la posición del triángulo se puede confundir con el punto de fijación, tomados en conjunto sugieren que, en condiciones consistentes, el efecto del apuntamiento del contexto parece facilitar el rendimiento cuando coincide con la dirección de respuesta requerida, es decir, en el estímulo de 0° , y esta facilitación parece disminuir según aumenta la distancia entre el triángulo y el apuntamiento. Se puede observar en la figura 5.A que los TRs obtenidos en condiciones consistentes, cuando el triángulo se dispone en posiciones próximas y centrales, son inferiores a los de la condición de control (Newman-Keuls, $p < 0,01$), por lo que parece que el contexto ha producido en estas condiciones un efecto de *facilitación de respuesta*. Por otra parte, cuando el apuntamiento del contexto es opuesto a la dirección de respuesta relevante, es decir, en los estímulos de 180° , los efectos de interferencia son menores conforme aumenta la distancia entre el apuntamiento y el triángulo. En estos estímulos, las posiciones del triángulo próximas y centrales obtienen mayores TRs que la condición de control (Newman-Keuls, $p < 0,01$). En resumen, en las condiciones consistentes, parece que los efectos de facilitación o interferencia del apuntamiento del contexto disminuyen según aumenta la distancia con respecto al triángulo, alcanzando su punto mínimo cuando los triángulos se colocan en posiciones distantes. En esta última posición, no existen diferencias significativas entre apuntamientos contextuales cercanos y lejanos, ni tampoco entre ellos y la condición control (Newman-Keuls, $p > 0,05$), debido a que la influencia del apuntamiento prácticamente ha desaparecido.

Por su parte, en la interacción Punto de Fijación \times Sesgo \times Posición Relativa del Triángulo mos-

trada en la figura 5.B, se pueden observar los efectos por separado del punto de fijación y de la posición del triángulo. En primer lugar, los TRs de las condiciones consistentes de nuevo fueron significativamente más bajos que los de las correspondientes condiciones inconsistentes promediados [para puntos de fijación coincidentes con la configuración: $F(1,19) = 404,206$, $p < 0,0001$ en triángulos próximos, $F(1,19) = 125,838$, $p < 0,0001$ en triángulos centrales, y $F(1,19) = 172,317$, $p < 0,0001$ en triángulos distantes; para puntos de fijación coincidentes con el centro del triángulo: $F(1,19) = 99,431$, $p < 0,0001$ en triángulos próximos, $F(1,19) = 168,488$, $p < 0,0001$ para triángulos centrales, y $F(1,19) = 146,754$, $p < 0,0001$ para triángulos distantes], aunque no aparecieron diferencias entre las condiciones de inconsistencia+ e inconsistencia- ($p > 0,05$ en todos los casos), excepto cuando el triángulo ocupaba una posición distante y el punto de fijación señalaba el centro configuracional; en este caso, los TRs de la condición inconsistente+ fueron significativamente inferiores a los TRs de la inconsistente- [$F(1,19) = 18,285$, $p < 0,001$]. En segundo lugar, los efectos del punto de fijación parecen depender de la posición relativa del triángulo. Cuando los triángulos adoptaban posiciones centrales con respecto al contexto, no aparecieron diferencias entre condiciones en las que el punto señalaba el centro configuracional y aquellas en las que señalaba la posición del triángulo ($p > 0,20$ en todas las condiciones). Este resultado, como se recordará ya fue predicho en la introducción, y era debido a que la posición física real del estímulo con respecto al punto de fijación era idéntica en ambas condiciones (véase figura 4). Sin embargo, cuando los triángulos aparecían en posiciones próximas y distantes, los TRs obtenidos cuando el punto de fijación aparecía en el centro de la configuración fueron más elevados que cuando lo hacía coincidiendo con el triángulo [para triángulos próximos: $F(1,19) = 22,366$, $p < 0,001$ en inconsistente+ y $F(1,19) = 29,658$, $p < 0,0001$, en inconsistente-; para triángulos distantes: $F(1,19) = 32,319$, $p < 0,001$ en la condición consistente, $F(1,19) = 25,336$, $p < 0,0001$ en inconsistente+, y $F(1,19) = 50,634$, $p < 0,0001$, en inconsistente-], con la excepción presente en la condición de sesgo consistente (0° y 180°) con posiciones del triángulo próximas, en las que no aparecieron diferencias [$F < 1$]. Este resultado también predicho, al menos en lo que se refiere a condiciones inconsistentes, demuestra que cuando el punto de fijación no señalaba la posición exacta de aparición del triángulo, los tiempos aumentaban debido a un posible proceso de corrección ocular hacia la posición relevante. Finalmente, sí que es posible comprobar los efectos del apuntamiento contextual sobre la respuesta sin confundirlos con los efectos del punto de fijación. Esto se observa en las condiciones en donde el punto de fijación siempre indicó la posición exacta del triángulo en el campo visual. En estas condiciones, los TRs para los estímulos con triángulos próximos al apuntamiento fueron superiores que aquellos correspondientes a

posiciones centrales y distantes (Newman-Keuls, $p < 0,05$ para todas las comparaciones), no apareciendo diferencias significativas entre los TRs de estas dos últimas posiciones (Newman-Keuls, $p > 0,10$ en todos los casos). Tomando en conjunto estos resultados con los discutidos en la interacción anterior, podemos afirmar que el apuntamiento contextual ejerce sus efectos en mayor grado cuanto más próximo se sitúa del triángulo, y que estos efectos pueden no solamente interferir sino también facilitar la respuesta, tal como ocurrió en los estímulos de 0° (Fig. 5.A).

La interferencia total del experimento, promediando ambas condiciones de inconsistencia, es de 179 ms, cantidad muy superior a la interferencia media obtenida en experimentos anteriores (Crespo León, 1992), hecho que será comentado ampliamente en las conclusiones.

Finalmente, con los errores se realizó un ANOVA similar al de tiempos de reacción, en el que solamente fue significativo el factor sesgo [$F(2,38) = 7,914$, $p < 0,01$]. Los resultados mostraron que el porcentaje de errores de las condiciones consistentes (0,15 por 100) fue inferior al obtenido en las condiciones inconsistente + (0,88 por 100) e inconsistente - (1,04 por 100) promediadas [$F(1,19) = 20,310$, $p < 0,001$], aunque no hubo diferencias entre estas dos últimas [$F < 1$]. Ningún otro efecto principal ni interacción resultó ser significativa. El porcentaje global de errores fue de tan sólo un 0,69 por 100 (2,04 errores de media por sujeto en 296 ensayos).

Conclusiones

El experimento realizado permite distinguir entre la influencia del contexto en el proceso de selección del marco de referencia y la naturaleza de los efectos de su apuntamiento. En línea con investigaciones previas, los resultados obtenidos muestran que el apuntamiento percibido del triángulo se ve influenciado por la orientación del contexto que lo enmarca (Crespo León, 1992, 1994; Palmer, 1989). Una vez más, el hecho de que en la condición de sesgo consistente se obtengan tiempos más bajos y menos errores que en las inconsistentes y, además, no aparezcan diferencias entre estas últimas, confirma la hipótesis según la cual el MR seleccionado determina el apuntamiento percibido. En condiciones consistentes se selecciona un MR que sesga el apuntamiento percibido en una dirección congruente para la realización de la tarea, mientras que ocurre lo contrario en condiciones inconsistentes. Esta selección del MR, en el presente experimento, puede realizarse por el sistema perceptual de acuerdo a los postulados de la teoría de la simetría (Palmer, 1985, 1989), y en concreto, en base a los ejes globales de los estímulos. Además, un hecho relevante, frente a otros trabajos anteriores (Crespo León, 1992, experimentos 1 y 2), es el espectacular incremento de la interferencia en el experimento

(179 ms), incremento que se debe a un aumento global de los TRs, mucho más acusado en las condiciones inconsistentes que en la consistente.

Uno de los factores que ha podido determinar el aumento de los TRs y la interferencia es la reducción del tamaño del triángulo en el presente experimento a 5 mm, con objeto de poderlo disponer adecuadamente en las tres posiciones del interior del contexto. Los estudios sobre visión espacial y frecuencias espaciales han mostrado que las bajas frecuencias son procesadas por el sistema visual más rápidamente que las altas (Breitmeyer, 1975; De Valois y De Valois, 1980, 1988; Ginsburg, 1986). Con la reducción del tamaño del triángulo conseguimos que aumente su frecuencia espacial, por lo que es posible que el sistema visual utilice más tiempo en procesar los triángulos del presente experimento que aquellos de trabajos anteriores, resultado, por otra parte, en concordancia con investigaciones previas (Palmer y Bucher, 1982).

No obstante, y sin descartar el papel del filtraje espacial, es también plausible que el aumento de los tiempos y de la interferencia obtenida sea debida a un proceso de *incertidumbre espacial*, ocasionado a los sujetos al manipular la posición del triángulo con respecto al punto de fijación. Recuérdese en este sentido que, cuando el punto de fijación señalaba el centro configuracional, las posiciones de los triángulos próximos y distantes no coincidían con el lugar exacto del campo visual señalado por el punto. Al finalizar la sesión experimental, la mayor parte de los sujetos afirmó haberse percatado de este hecho. Aunque los resultados mostraron que cuando el punto de fijación coincidía con el triángulo los TRs fueron más bajos que cuando coincidía con el centro configuracional y los triángulos se disponían en posiciones próximas y distantes del apuntamiento, es factible que en los ensayos experimentales, tal vez no en todos sino en algunos o la mayor parte de ellos, los sujetos generasen expectativas sobre la posible aparición del triángulo en el campo visual. Estas expectativas, en la mayoría de los casos y como consecuencia de la aleatorización de los estímulos, podrían haber ocasionado falsas alarmas y un aumento del tiempo de reacción. El protocolo verbal de bastantes sujetos, una vez finalizado el experimento, apuntaba en esta dirección.

Naturaleza del apuntamiento del contexto. En otro orden de cosas, los resultados experimentales muestran también una influencia del apuntamiento del contexto sobre la respuesta. Esta influencia puede facilitar o interferir la respuesta en función de la condición de sesgo (recuérdese que la única forma de comprobar esto es cuando el punto de fijación siempre coincide con el ortocentro o centro geométrico del triángulo). En condiciones de sesgo inconsistentes, los efectos del apuntamiento del contexto son siempre de interferencia, mayores cuanto más próximo se encuentra del triángulo, disminuyendo en posiciones centrales y distantes. En la condición de sesgo consistente los efectos son similares a los obtenidos en las condiciones inconsistentes, pero únicamente para los estímulos de 180° (apunta-

mientos contextuales lejanos), ya que el efecto es contrario en los estímulos de 0° (apuntamientos contextuales cercanos). En los estímulos de 0° parece que el apuntamiento del contexto, en lugar de interferir con la respuesta, produce *efectos de facilitación*: los mejores resultados se obtienen en posiciones del triángulo próximas y centrales, cuyos TRs son más bajos que la condición control, disminuyendo el rendimiento en posiciones distantes, en donde no hay diferencias con los estímulos de control (Fig. 5.A). El hecho de aparecer una facilitación de respuestas es algo bastante interesante, ya que este fenómeno ha surgido en muy pocas investigaciones anteriores en las que se ha utilizado el paradigma de la interferencia (Bucher y Palmer, 1985, experimento 2; Palmer y Bucher, 1981, experimento 1). En conjunto, los resultados parecen señalar que manipulando la distancia entre el apuntamiento del contexto y el triángulo, se producen diferentes interacciones perceptuales que se reflejan en el rendimiento de los sujetos (Pomerantz y Schweitzer, 1975; Wertheimer 1923/1969). Siempre que el apuntamiento del contexto no coincida estrictamente con la dirección relevante del triángulo los efectos serán de interferencia, la cual será mayor cuanto más próximo se sitúe el triángulo. Sin embargo, si el apuntamiento del contexto coincide con la dirección relevante del triángulo (izquierda o derecha) los efectos serán de facilitación de respuesta, mayores cuanto más próximo se encuentre el triángulo del apuntamiento.

Esta conclusión que acabamos de apuntar parece reflejar, siguiendo la lógica que hemos indicado en la introducción, que la influencia del apuntamiento del contexto sobre la respuesta parece deberse más a procesos perceptuales que a motores. Relacionando nuestros resultados con el modelo de Bucher y Palmer (1985) mencionado en la introducción, podríamos afirmar incluso la posibilidad de que el componente de compatibilidad de respuesta, responsable de las diferencias entre contextos cercanos y lejanos, actuase también en base a mecanismos perceptuales. No obstante, de ser así en nuestro experimento, esta afirmación sería parcialmente cierta, ya que únicamente en condiciones consistentes (Fig. 5.A) han aparecido diferencias entre apuntamientos del contexto cercanos (0°) y lejanos (180°), las cuales se asume que son un reflejo de la actuación de dicho componente. Los resultados obtenidos en *condiciones consistentes* parecen sugerir que el componente de compatibilidad de respuesta, siguiendo la lógica citada arriba, actúa en un estadio perceptual: además de aparecer diferencias entre apuntamientos del contexto cercanos y lejanos, se puede observar que la facilitación (en estímulos de 0°) o la interferencia (en estímulos de 180°) decrecen conforme aumenta la distancia con respecto al triángulo. Sin embargo, resulta bastante enigmático conocer por qué, en las condiciones de *sesgo inconsistente*, está ausente o no se refleja la actuación del componente de compatibilidad, máxime cuando en experimentos anteriores (Crespo León, 1992, 1994) siempre apareció en todas las condiciones.

Las explicaciones argumentadas para explicar el aumento de interferencia pueden ser aquí igualmente válidas. Así, una posible explicación de por qué parece no actuar el componente de compatibilidad en los sesgos inconsistentes podría deberse de nuevo a la disminución del tamaño del triángulo y el consiguiente aumento de la distancia absoluta entre éste y el apuntamiento, al menos para posiciones centrales y distantes. Tal como se ha mostrado en algunas investigaciones análogas (Palmer y Bucher, 1981, 1982), el hecho de aumentar esta distancia podría suponer una disminución de la influencia del factor mediante el cual se introduce el sesgo, y que conduciría a una mayor facilidad para prestar atención selectiva sobre el triángulo. Sin embargo, si bien esta explicación podría dar cuenta de los efectos de la posición del triángulo, sigue sin señalar por qué no aparecen diferencias entre apuntamientos cercanos y lejanos. Una segunda posibilidad puede radicar de nuevo en la incertidumbre espacial. Como se ha mencionado antes, las expectativas generadas por el sujeto, debidas al desconocimiento de la posición exacta de aparición del triángulo con respecto al punto de fijación, podrían ser también las responsables de que no apareciesen en este experimento diferencias entre apuntamientos del contexto cercanos y lejanos en condiciones de inconsistencia. En estas condiciones, podría ocurrir que el componente de compatibilidad actuase de igual forma que en los experimentos anteriores, pero quedase enmascarado por una mayor influencia de la posición del punto de fijación sobre la tarea. También es posible que, en condiciones consistentes, la posible incertidumbre ocasionada por el punto de fijación no fuese tan potente debido a la relativa facilidad de ejecución de estas condiciones en la tarea. Esta última afirmación tiene su base empírica y se refleja en la figura 5.B, en donde se observa que no solamente los TRs consistentes son menores que los inconsistentes, sino también la mínima influencia de la posición del punto de fijación sobre los resultados en las condiciones de consistencia con triángulos en posiciones próximas y centrales.

En conclusión, el experimento realizado supone un avance importante con respecto a la investigación anterior sobre el tema (Bucher y Palmer, 1985; Palmer, 1980, 1989; Palmer y Bucher, 1981, 1982), y demuestra que la proximidad es una variable fundamental que determina el grado de influencia del apuntamiento contextual sobre el triángulo. Cuando el apuntamiento coincide con la dirección relevante del triángulo, se producen efectos facilitadores, que son de mayor intensidad cuanto más cerca está el triángulo del contexto; sin embargo, si el apuntamiento no coincide con la dirección relevante del triángulo, los efectos son de interferencia, mayores cuanto menor es la distancia entre el apuntamiento del contexto y el triángulo. Por otro lado, resulta enigmático conocer por qué no se reflejan en condiciones inconsistentes los efectos del componente de compatibilidad de respuesta, especialmente cuando en investigaciones anteriores, y siempre que el factor de sesgo ha dispuesto de una orientación

explícita, dicho componente ha aparecido (Bucher y Palmer, 1985; Crespo León, 1992, 1994). Creemos que, en estas condiciones, o bien ha estado ausente, o bien ha quedado enmascarado por un posible efecto de incertidumbre espacial. Además, una línea de investigación sugerente frente al supuesto papel de la simetría en la selección y orientación del MR consistiría en explorar otras posibilidades provenientes de la teoría de la distribución angular de energía (Jáñez, 1983; Palmer, 1989; Palmer, Simones y Kube, 1988).

Referencias

- Atneave, F. (1968). Triangles as ambiguous figures. *American Journal of Psychology*, 81, 447-453.
- Breitmeyer, B. G. (1975). Simple reaction time as a measure of the temporal response properties of transient and sustained channels. *Vision Research*, 15, 1411-1412.
- Bucher, N. M. y Palmer, S. E. (1985). Effects of motion on perceived pointing of ambiguous triangles. *Perception and Psychophysics*, 38 (3), 227-236.
- Corballis, M. C. (1988). Recognition of disoriented shapes. *Psychological Review*, 95 (1), 115-123.
- Crespo León, A. (1994). Marcos de referencia perceptuales: simetría y compatibilidad de respuesta. *Estudios de Psicología*, 51, 43-57.
- Crespo León, A. (1992). *Orientación, simetría y alargamiento en la selección de marcos de referencia perceptuales*. Tesis doctoral, UNED, Madrid.
- Crespo León, A. (1993). Ejes en el reconocimiento visual: alargamiento y simetría en la selección del marco. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 46, 257-266.
- De Valois, R. L. y De Valois, K. K. (1980). Spatial vision. *Annual Review of Psychology*, 31, 309-341.
- De Valois, R. L. y De Valois, K. K. (1988). *Spatial Vision*. New York: Oxford University Press.
- Ginsburg, A. P. (1986). Spatial filtering and visual form perception. En K. R. Boff, L. Kaufman y J. P. Thomas (Eds.), *Handbook of Perception and Human Performance*, Vol. 2. *Cognitive Processes and Performance* (pp. 34-41). New York: John Wiley and Sons.
- Hinton, G. E. (1981). *A parallel computation that assigns canonical object-based frames of reference*. Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence, Vancouver, Canadá.
- Hinton, G. E. y Parsons, L. M. (1981). Frames of reference and mental imagery. En J. Long y A. Baddeley (Eds.), *Attention and Performance IX*, 261-277. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hinton, G. E. y Parsons, L. M. (1988). Scene-based and viewer-centered representations for comparing shapes. *Cognition*, 30, 1-35.
- Humphreys, G. W. (1983). Reference frames and shape perception. *Cognitive Psychology*, 15, 151-196.
- Humphreys, G. W. y Quinlan, P. T. (1987). Normal and pathological processes in visual object constancy. En G. W. Humphreys y M. I. Riddoch (Eds.), *Visual Object Processing: A Cognitive Neuropsychological Approach*, 43-105. Hillsdale, New Jersey. Lawrence Erlbaum Associates.
- Jáñez, L. (1983). Stimulus control of visual reference frame orientation: Quantitative theory. *Informes de Psicología*, 133-147.
- Jolicoeur, P. (1990). Orientation congruency effects on the identification of disoriented shapes. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16 (2), 351-364.
- Keppel, G. (1982). *Design & Analysis. A Researcher's Handbook*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Kirsk, R. E. (1982). *Experimental Design* (2.ª ed.). Monterey, CA: Brooks/Cole.
- Marendax, C. (1989). Selection of reference frames and the «vicariance» of perceptual systems. *Perception*, 18, 739-751.
- Marr, D. (1982). *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. San Francisco: W. H. Freeman.
- Marr, D. y Nishihara, H. K. (1978). Representation and recognition of the spatial organization of three-dimensional shapes. *Proceedings of the Royal Society, London*, B200, 269-294.
- Palmer, S. E. (1980). What makes triangles point: Local and global effects in configurations of ambiguous triangles. *Cognitive Psychology*, 12, 285-305.
- 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. Shepp y S. Ballesteros (Eds.), *Object Perception: Structure & Process*, 121-163. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Palmer, S. E. y Bucher, N. M. (1981). Configural effects in perceived pointing of ambiguous triangles. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7 (1), 88-114.
- Palmer, S. E. y Bucher, N. M. (1982). Textural effects in perceived pointing of ambiguous triangles. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8 (5), 693-708.
- Palmer, S. E., Simone, E. y Kube, P. (1988). Reference frame effects on shape perception in two versus three dimensions. *Perception*, 17, 147-163.
- Pashler, H. (1990). Coordinate frame for symmetry detection and object recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 150-163.
- Pomerantz, J. R. y Schwaitzberg, S. D. (1975). Grouping by proximity: Selective attention measures. *Perception & Psychophysics*, 18, 355-361.
- Rock, I. (1973). *Orientation and Form*. New York: Academic Press.
- Rock, I. (1990). The frame of reference. En I. Rock (Ed.), *The Legacy of Solomon Asch: Essays in Cognition and Social Psychology*, 243-268. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wertheimer, M. (1969). Laws of organization in perceptual forms. En W. D. Ellis (Ed.), *A Source Book Gestalt Psychology*, 71-88. London: Routledge & Kegan. (Trabajo original publicado en 1923).
- Winer, B. J. (1971). *Statistical Principles in Experimental Design* (2.ª ed.). New York: McGraw-Hill.