

DIFERENCIACION HEMISFERICA, ESTILOS COGNITIVOS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION VISUAL

J. ARNAU GRAS, M.J. Blanca MENA*, F. Salvador BELTRAN

Universidad de Barcelona, Universidad de Málaga*

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo ha sido evaluar la asimetría cerebral en función de la dicotomía holística-analítica y establecer la relación entre las estrategias de procesamiento de la información visual y el estilo cognitivo "dependencia-independencia de campo". Para ello se han realizado dos experimentos incluyendo material verbal y visoespacial en una tarea de búsqueda. No se han encontrado datos a favor de la utilización de una estrategia distinta en el procesamiento de las imágenes presentadas visualmente. Asimismo, tampoco se ha encontrado evidencia que apoye que los sujetos dependientes de campo tienden a emplear de forma más satisfactoria una estrategia holística y que los independientes tienden al empleo de una analítica en el análisis del patrón visual. Los resultados se han explicado en base a la aparición de variables del estímulo y del procedimiento que favorecen la utilización de una estrategia de procesamiento holística.

Palabras Clave: Diferenciación hemisférica, dependencia-independencia de campo, procesamiento global y local.

ABSTRACT

Cerebral lateralization, cognitive styles and visual information processing. The objective of the present researches has been to assess cerebral lateralization according to analytic-holistic dichotomy in the analysis of visual information, and to study the relationship between processing strategy and the cognitive style "field dependence-independence". Two experiments have been carried out with verbal and visuospatial stimuli, but evidence has not been found for analytic-holistic dichotomy in the description cerebral specialization. In the same way, the findings do not support that field dependence subjects are specialized for global processing and field independence subjects employ local processing. The results have been explained with reference to the presence of stimulus and procedure variables that favour a holistic processing.

Key words: cerebral lateralization, field dependence-independence, global and local processing.

Generalmente se ha aceptado que las capacidades lingüísticas residen en el hemisferio izquierdo, mientras que ciertas habilidades para la música y para el reconocimiento de patrones visuales complejos se sitúan en el derecho. En las investigaciones realizadas en la modalidad visual y con sujetos de "cerebro intacto", se ha observado que el hemisferio izquierdo (HI) está especializado en tareas que requieren la elaboración de material verbal, tales como letras y palabras, y el derecho (HD) lo está en tareas que implican la utilización de material visoespacial (Othani, 1985, Boles, 1986, Bradshaw y Nettleton, 1983, entre otros). Sin embargo, algunas modificaciones del estímulo afectan a esta dicotomía funcional dando lugar a resultados contradictorios. Así, por ejemplo, se ha visto que los estímulos menos familiares o más complejos visualmente son detectados antes cuando la información es procesada por el hemisferio derecho, independientemente de su naturaleza verbal o visoespacial (Bradshaw y Nettleton, 1983; Morais y Ben-Dor, 1985). De igual forma, el tiempo de permanencia del estímulo en el campo visual es una variable que puede favorecer al hemisferio derecho cuando se limita a 50 milisegundos (msg.) o menos, o al izquierdo si se presenta durante 100 msg. o más (Print, 1981; Sergent, 1982b, Umiltá, Sava y Salamasso, 1980).

Otra variable de especial importancia es el tipo de juicio requerido en la tarea. En los experimentos donde se exigía la elaboración de juicios sobre la igualdad o desigualdad de dos figuras, se han hallado diferencias con material verbal a favor del hemisferio izquierdo en el procesamiento requerido por los juicios "diferente", y del HD en los juicios de igualdad (Sergent, 1984; Magnani, Mazzuchi y Parma, 1984). Sin embargo, Bradshaw y Nettleton (1981) señalaron que si las configuraciones visuales eran muy diferentes aparecía una superioridad del HD, pero si sólo podían ser comparadas en base a sus rasgos simples, el HI tendía a ser superior

en ambos juicios. Estos resultados podrían ser explicados en base a las diferentes capacidades de cada hemisferio cerebral en la estrategia de extracción de la información visual. Cualquier estímulo tenderá a ser procesado más eficientemente por el HI si la tarea requiere la detección de rasgos específicos del mismo, y por el HD si se precisa el manejo de la información global (Bradshaw y Nettleton, 1983; Hellige, Corwin, Jonsson, 1984, Jonsson y Hellige, 1986; Martin, 1979). Bradshaw y Sherlock (1982, cit. Bradshaw y Nettleton, 1983) pusieron a prueba esta hipótesis con estímulos visoespaciales. Manipularon los rasgos globales o los locales de forma que los sujetos debían elaborar la respuesta correcta basándose en un solo nivel, según se obligara a adoptar una modalidad holística o analítica de procesamiento. Apreciaron dominancia del HD en el procesamiento global y del HI en el local, cuando el sujeto era instruido a atender exclusivamente a los elementos constituyentes de la imagen visual.

Sergent (1982a), para comprobar la veracidad de estos resultados, utilizó estímulos consistentes en patrones jerárquicos similares a los empleados por Navon (1977) —letras grandes elaboradas en base a letras pequeñas—, con un tiempo de exposición de 150 msg. Este tipo de estímulos se ha utilizado frecuentemente para estudiar la forma en que se analiza la imagen visual. Es decir, si se comienza por la extracción de los rasgos globales (procesamiento global-local) como Navon (1977, 1981a, 1981b) propuso al enunciar la "hipótesis de la precedencia global", o bien si el sistema visual efectúa la síntesis de los elementos integrantes de la configuración para después procesar la forma global (procesamiento local-global). Sergent (1982a) encontró que las letras globales compuestas por frecuencia espacial baja eran procesadas mejor por el HD, y las letras locales de frecuencia espacial alta lo eran por el HI. Examinó, también, estímulos presentados en

el centro del campo visual y observó que las respuestas hacia los niveles global y local no diferían, lo que le llevó a rechazar la hipótesis de la precedencia global de Navon (1977). En un segundo estudio, Sergent (1982a) disminuyó el tiempo de exposición, de forma que sólo el 25% de las letras locales pudieran ser identificadas con exactitud (la permanencia del estímulo en el campo visual varió para cada sujeto, según el umbral de cada uno). Demostró que sólo las letras grandes, presentadas durante un corto período de tiempo (62 msg. de tiempo medio de exposición) podían ser identificadas con exactitud y que el HD era superior al HI tanto si el estímulo contenía o no el objetivo a detectar. Interpretó estos resultados en base a la existencia de una sensibilidad diferencial de los hemisferios hacia rangos particulares de frecuencia espacial. Además, sugirió que ambos hemisferios podían procesar la información verbal y visoespacial, analítica u holísticamente, y que la lateralización cerebral resultaba de sus diferencias en el nivel de resolución.

Alivisatos y Wilding (1982) presentaron estímulos semejantes a los de Sergent (1982a) durante 100 msg. En el primer experimento, el HI mostró interferencia del nivel local, apoyando la utilización de una estrategia analítica, mientras que el HD no mostró tal efecto, lo cual apoyó el empleo de una estrategia holística. Sin embargo, en un segundo experimento, donde se obligaba a realizar un análisis en base a los rasgos locales, no aparecieron diferencias en la ejecución de los dos hemisferios. Esto les llevó a sugerir que el HD también es capaz de procesar la información de forma analítica. Por tanto, no se obtuvo evidencia a favor de la dicotomía analítica-holística en relación a la especialización funcional hemisférica. La misma conclusión fue obtenida por Boles (1984).

Polich y Aguilar (1990) tampoco encontraron evidencia empírica a favor de un empleo diferencial por parte de los hemisfe-

rios cerebrales de las estrategias de procesamiento en el análisis de estímulos geométricos jerárquicos (cuadrados o rectángulos). Encontraron una ventaja del hemisferio izquierdo independientemente del tipo de procesamiento requerido en la tarea, y concluyeron que la forma del estímulo era un determinante más poderoso de la diferenciación hemisférica que el modo de procesamiento a emplear.

Por otro lado, se ha intentado relacionar la lateralización cerebral con el estilo cognitivo "dependencia-independencia de campo" (DIC). Se ha propuesto una mayor especialización de ambos hemisferios en distintas tareas para los sujetos independientes de campo (IC), y una menor diferenciación para los dependientes de campo (DC) (Fernández Ballesteros y Manning, 1981; Manning y Fernández Ballesteros, 1982; Witkin, Goodenough y Oltman, 1979). Sin embargo, no parece que esta idea sea unánimemente aceptada sino que existe un desacuerdo en relación al hemisferio implicado y dimensión de la DIC. Así, Berent (1975) y Cohen, Berent y Silverman (1973) sugirieron la relación del hemisferio izquierdo con la DIC, mientras que Bloom-Feshbach (1980) la atribuye al hemisferio derecho, e incluso algunas opiniones se mantienen escépticas al respecto (Bradshaw y Nettleton, 1983).

Asimismo, la DIC se ha relacionado también con los diferentes tipos de procesamiento. Los sujetos DC han mostrado la utilización de estrategias más holísticas, tendiendo a percibir la información de forma global y a responder a los estímulos como un todo. Por otra parte, los IC se muestran más analíticos en el procesamiento de ciertos estímulos, tendiendo a responder a los ítems en función de sus rasgos locales. Marendaz (1985) mediante el empleo de estímulos jerárquicos, consistentes en figuras geométricas compuestas de elementos más pequeños, encontró que los sujetos DC tendían más a procesar la información en base a los rasgos globales que los IC, pero

únicamente en tiempo de exposición superiores a 200 msg.

El objetivo del presente trabajo ha sido poner a prueba las conclusiones obtenidas a partir de los estudios sobre estilo cognitivo, como variable moduladora del funcionamiento cognitivo individual, y las provenientes de investigaciones sobre lateralización cerebral en relación al procesamiento de la información visual. Específicamente, nuestro propósito es someter a comprobación empírica, en primer lugar, la plausibilidad de la hipótesis que propone una ejecución diferencial de los hemisferios cerebrales en función a las distintas estrategias de procesamiento de la información visual. Para ello se han introducido estímulos donde se puedan distinguir los diversos niveles (global y local) de una configuración jerárquica. En segundo lugar, se pretendía establecer si los sujetos actúan diferencialmente en función del estilo cognitivo "dependencia-independencia de campo" (DIC) y su relación con el tipo de procesamiento. En concreto y a este respecto, se ha intentado probar si el factor DIC organiza la precedencia global, tal como propuso Marendaz (1985).

EXPERIMENTO I

El objetivo de este experimento es evaluar la asimetría cerebral en función de la dicotomía holística-analítica. De acuerdo con ella, la precedencia global va a estar supeditada al campo visual en que se presente el estímulo. Esto es, los estímulos presentados a la izquierda del campo visual serán más precisos y rápidamente reconocidos en base a sus rasgos globales, y los presentados a la derecha del mismo lo serán en base a sus rasgos locales. Por último, queremos comprobar si el efecto de precedencia global está modulado por la variable "estilo cognitivo", reflejado por un análisis más rápido y preciso de los rasgos globales por los sujetos dependientes de campo y de los rasgos locales por parte de los independientes de campo.

METODO

Sujetos

De una muestra de 135 sujetos se seleccionaron 29 para participar en el experimento. Los sujetos eran voluntarios, de ambos sexo (16 mujeres y 13 varones), estudiantes de tercer y cuarto curso de Psicología de la Universidad de Málaga y con edades comprendidas entre los 20 y 25 años ($X=21.20$; $S_x=1.37$). Todos los participantes eran diestros y poseían visión normal o corregida mediante cristales graduados.

El criterio de clasificación de los 29 sujetos fue realizado mediante la puntuación obtenida en el Test de Grupo de Figuras Enmascaradas (GEFT) de Witkin, Oltman, Raskin y Karp (1971) en la adaptación castellana de Fernández Ballesteros y Maciá (1982). Se administró el test a los 135 sujetos, los cuales fueron ordenados según la puntuación obtenida en el mismo. Posteriormente, se dicotomizó la variable, eligiendo al 30% de los individuos con puntuaciones mayores en el GEFT y al 30% con puntuaciones menores. En este caso, la muestra fue reducida a 40 sujetos pertenecientes a cada polo del continuo "dependencia-independencia de campo". Por último, se seleccionaron de forma aleatoria a 20 sujetos de cada extremo de la variable para formar el grupo de "dependientes de campo", cuyas puntuaciones estaban comprendidas entre 1 y 6, y el grupo de "independientes de campo", cuyo rango de puntuaciones era entre 14 y 18. De estos 40 sujetos, hubo 11 que se eliminaron del experimento por diversas causas (escasa comprensión de la tarea a realizar reflejado en un número elevado de errores, imposibilidad de localizar a los sujetos, etc.), componiéndose la muestra final por 14 y 15 individuos pertenecientes a cada polo de la variable dependencia e independencia de campo, respectivamente.

Aparatos y Material

Se utilizó un taquistoscopio Lafayette modelo 610 para la presentación de estímulos y un cronómetro digital Lafayette modelo 54045 para medir los tiempos de reacción. Los estímulos seguían el mismo formato que los empleados por Navon (1977) y Sergent (1982a), consistentes en tarjetas blancas de 130 mm de alto por 240 mm de ancho que llevaban adherida en su centro una letra grande (nivel global) fabricadas en base a letras pequeñas (nivel local) formando una matriz de 7 x 6 elementos. La letra global medía 53 x 33 mm (5,04° x 3,14°) y las locales 3,3 x 2 mm (0,32° x 0,19°), siendo la separación entre dos letras consecutivas de 3 mm. El procedimiento de construcción de los estímulos fue el que a continuación se expone. Se dividió la parte de la tarjeta que pertenecía al campo visual del sujeto en 3 partes iguales, cada una de 80 mm, de tal forma que permitiera la presentación lateralizada de los estímulos. Posteriormente, un grupo de letras se adherieron a la parte izquierda de la tarjeta y otro grupo idéntico, a la parte derecha de la misma. Las letras a partir de las cuales se fabricaron los estímulos fueron: A, B, C, E, F, H, I, L, M, N, O, y T, de las que se requerían la búsqueda de H, T, I y O que formaban el grupo de "letras-objetivos".

Fueron elaboradas un total de 80 tarjetas, 16 dirigidas a entrenamiento y 64 a ensayos experimentales. Estas últimas estaban divididas en cuatro grupos de 16, según la letra objetivo a detectar. A su vez, dentro de cada uno, había 8 estímulos cuya presentación era a la izquierda y otros 8 que se presentaban a la derecha del campo visual, de los cuales, se incluyeron 2 pertenecientes a cada condición del nivel de aparición de la letra objetivo: a nivel tanto global como local (G+L+), a nivel global (G+L-), a nivel local (G-L+) y en ninguno de los dos (G-L-). Por tanto, se construyeron dos grupos de 32 estímulos, según se presentarán a la derecha o izquierda del

campo visual; 16 fueron adjudicados a las diferentes posiciones de la letra a detectar y otros 16 a cada objetivo.

Procedimiento

Los sujetos participaron en una sesión experimental durante 15 minutos, aproximadamente. Esta comenzaba por la entrega de las instrucciones impresas y, tras la solución de las cuestiones planteadas, se administraba el grupo de tarjetas de prueba, instruyendo al sujeto para que no desviara la mirada del punto de fijación dispuesto en el centro de la pantalla del taquistoscopio. En la sesión experimental, los estímulos eran repartidos en cuatro bloques, según la letra a detectar (H, T, I, O). Al principio de cada bloque, el experimentador indicaba cuál de ellas se debía buscar. Los estímulos se administraban al azar dentro de cada bloque y para cada individuo.

Los sujetos realizaban una tarea de búsqueda, indicando si el objetivo se encontraba o no en el estímulo presentado, mediante la presión de un botón de color rojo o amarillo, respectivamente. Cada ensayo se iniciaba con la presentación del punto de fijación durante 3000 mseg; posteriormente, aparecía el estímulo durante 100 mseg. (con el fin de evitar los posibles movimientos sacádicos) y el cronómetro se ponía en marcha, deteniéndose cuando el sujeto emitía la respuesta. En este momento, uno de los experimentadores apuntaba la latencia y exactitud de la respuesta. Tras ella, volvía a aparecer el punto de fijación seguido del estímulo, y así sucesivamente.

Se ha seguido un diseño factorial mixto con tres factores intrasujeto y uno intersujeto $2 \times 2 \times 2 \times 2$. El primer factor intrasujeto lo constituye "aparición del objetivo a nivel global" (global-sí, global-no) el segundo es "aparición del objetivo a nivel local" (local-sí, local-no), y el tercero, "campo visual" (campo visual derecho, campo visual

izquierdo). Se consideró como factor intersujeto el “estilo cognitivo” (dependencia e independencia de campo). Como variables dependientes se registraron el tiempo de reacción y la exactitud de la respuesta.

RESULTADOS

Se aplicó un análisis multivariante de la varianza (MANOVA) con un factor intersujeto y tres intrasujeto, siguiendo el programa P4V del paquete estadístico BMDP. La variable “estilo cognitivo” ha sido significativa en el análisis univariante sólo para la exactitud de respuesta ($F(1,28) = 5.79; p = .023$).

En los casos univariantes se obtuvo el mismo resultado para los TRs ($F(1,28) = 107.15$ y $p < .0001$) y para las respuestas correctas ($F(1,28) = 13.06$ y $p = .0012$). Asimismo, fue significativa la “aparición del objetivo a nivel local” en el MANOVA ($F(2,27) = 16.53; p < .0001$) y, para los TRs en el ANOVA ($F(1,28) = 26.98; p < .0001$). El factor “campo visual” ha sido también significativo para el caso multivariante ($F(2,27) = 4.78; p = .0168$) y para el univariante, tanto en los TRs como en la proporción de respuestas correctas ($F(1,28) = 5.56; p = .0256$ y $F(1,28) = 6.43; p = .0171$, respectivamente).

Con respecto a las interacciones, fueron

APARICION NIVEL GLOBAL		G+				G-			
NIVEL LOCAL		L+		L-		L+		L-	
CAMPO VISUAL		CVD	CVI	CVD	CVI	CVD	CVI	CVD	CVI
DEPENDIENTE	TR	.6013	.6178	.7451	.7709	.7935	.8057	.8700	.8783
		.6095		.7580		.7996		.8742	
	EXAC	.9911	.9732	.8036	.7321	.7946	.7321	.8393	.8571
		.9821		.7679		.7634		.8482	
INDEPENDIENTE	TR	.5552	.5843	.6377	.6724	.7484	.8219	.8475	.8402
		.5698		.6551		.7852		.8439	
	EXAC	.9844	.9687	.9766	.8984	.8359	.7109	.8750	.9062
		.9766		.9375		.7734		.8906	
TOTAL	TR	.5897		.7066		.7924		.8591	
	EXAC	.9794		.8527		.7684		.8694	

Tabla 1: Media para los TRs y Proporción de Respuesta correcta según las diferentes condiciones experimentales

Con respecto a los factores intrasujeto, la “aparición del objetivo a nivel global”, fue significativa con una F multivariada de 55.01 y una probabilidad menor al .0001 ($g.l=2,27$).

significativas “aparición del objetivo a nivel global ”x” aparición del objetivo a nivel local” en el análisis multivariante ($F(2,27) = 10.10; p = .0005$) y en el univariante, para

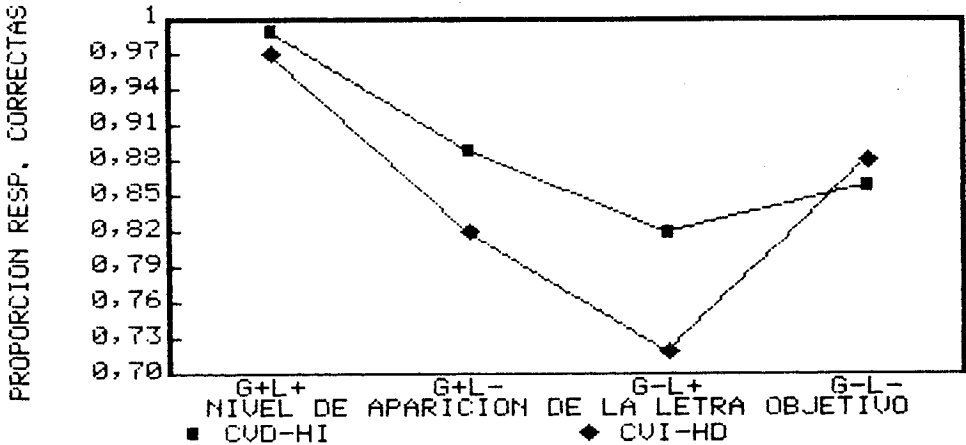
los TRs ($F(1,28) = 4.59; p=.041$) y para la exactitud ($F(1,28) = 20.92; p=.0001$). De igual forma, la interacción "aparición del objetivo a nivel global "x" aparición del objetivo a nivel local "x" campo visual" ha sido significativa según el MANOVA ($F(2,27) = 6.86; p=.0039$) y el ANOVA, para la exactitud ($F(1,28) = 12.07; p=.0017$). El resto de interacciones y variables no fueron significativas ni para el caso multivariante ni univariante.

DISCUSION

Se observa que el menor TR se presenta en la condición en la que el objetivo se presenta en ambos niveles de la forma visual (G+L+). Igualmente, la latencia de respuesta es menor cuando la letra objetivo aparece sólo en el nivel global (G+L-) en comparación con su presencia en el local (G-L+), resultado que aporta evidencia a favor de la hipótesis de la precedencia global (Navon, 1977, 1981a), indicando que los sujetos tien-

den a emplear de forma más eficaz una estrategia holística en el procesamiento de la información visual. Los datos obtenidos con la exactitud de la respuesta apoya, de nuevo, la primacía de lo global sobre lo local, tal como se demuestra en una mayor exactitud en la condición G+L- frente a G-L+. Estos hallazgos son consistentes con los encontrados por Arnau, Blanca y Salvador (en prensa) quienes sugerían una mayor facilidad para manejar información global cuando el material utilizado era de índole verbal.

Por otro lado, la ausencia de significación estadística de la interacción "aparición del objetivo a nivel global "x" aparición del objetivo a nivel local "x" estilo cognitivo" pone de relieve que los sujetos DC e IC no utilizan estrategias diferentes para procesar la información, como algunos autores habían propuesto (Marendaz, 1985). Tanto los dependientes como los independientes de campo tienen la misma actuación, con referencia al nivel de aparición de la letra a detectar: menor TR en G+L+, seguido de



Gráfica 1: Representación gráfica de la proporción de respuestas correctas en función de los factores "aparición del objetivo a nivel global", "Aparición del objetivo a nivel local" y "Campo visual".

G+L-, G-L+ y G-L-, siendo, por tanto, la eficacia mayor en el análisis de la información global.

Con respecto a las presentaciones lateralizadas del estímulo, los sujetos rindieron más cuando las letras eran presentadas en el hemisferio derecho. Esto es, ante idéntica información, el HI la procesa de una forma más rápida ($X=.7230$) y precisa ($X=.8896$) que el HD (la media para TR es .7477 y la de proporción de respuestas correctas es .8490). Este resultado es consistente con la teoría de la diferenciación hemisférica, que proponía una mayor especialización del HI para el uso del material verbal. No obstante, esta teoría queda sólo parcialmente probada puesto que es necesario demostrar, a su vez, que el HD está especializado en el manejo de información visoespacial.

La ausencia de interacción "aparición del objetivo a nivel global "x" aparición del objetivo a nivel local "x" campo visual", en tiempo de reacción, aporta datos en contra a la idea de la utilización de diferentes estrategias de procesamiento en cada hemisferio cerebral. Tanto el hemisferio derecho como izquierdo emplean una estrategia global, tal como se manifiesta por un menor tiempo de reacción para el análisis de los rasgos globales. En cuanto a la segunda variable dependiente, la mayor proporción de respuestas correctas es obtenida cuando el estímulo se presenta en el campo visual derecho y en la condición G+L+, aunque es en esta condición donde la eficacia de los dos hemisferios se hace más similar, indicando que la aparición del objetivo a nivel global y local tiende a igualar la exactitud con que cada hemisferio procesa la información. Este resultado es coherente ya que cualquier modalidad de procesamiento empleada -global o local- se ve beneficiada por la detección de la letra a su nivel correspondiente.

Igualmente, se puede observar que el HD es tan eficiente como el HI en el análisis de los patrones donde el objetivo no está pre-

sente y que la actuación entre ambos hemisferios se hace más diferente en la condición G-L+. Una posible explicación de este resultado se puede basar en que esta última condición favorece la actuación del hemisferio que obtenga mayor ventaja en el procesamiento de los rasgos locales, lo cual implica una ventaja del hemisferio izquierdo en el manejo de la información local. En cualquier caso, estos resultados, consistentes con los encontrados por Alivisatos y Wilding (1982), refutan la teoría basada en la dicotomía holística-analítica en relación a la especialización hemisférica. No obstante, quizá la ausencia de diferencia en relación a la estrategia de procesamiento, entre las presentaciones en el hemisferio derecho e izquierdo, venga interferida por la utilización de material verbal. En efecto, Arnau, Blanca y Salvador (en prensa) encontraron una precedencia global en el procesamiento de la información visual ante estímulos elaborados en base a caracteres alfabéticos, mientras que ésta no aparecía cuando el material presentado era de índole visoespacial. Se hace patente, pues, la conveniencia de establecer la influencia de la naturaleza de los estímulos empleados, mediante la réplica del experimento con estímulos visoespaciales. Este será nuestro objetivo en el siguiente experimento.

EXPERIMENTO II

Este experimento se ha desarrollado con el propósito de comprobar si la naturaleza del estímulo es responsable de algunos de los resultados contradictorios obtenidos en el experimento anterior. Se han utilizado estímulos visoespaciales, carentes de significado, esperando encontrar que los estímulos presentados en el campo visual izquierdo sean más precisos y rápidamente reconocidos en base a sus rasgos globales, en tanto que los presentados en el campo visual derecho lo sean en base a sus rasgos locales. Por último, cabe esperar una actuación diferencial en función

del estilo cognitivo "dependencia-independencia de campo" en la tarea de búsqueda presentada.

METODO

Sujetos

De una muestra de 100 sujetos a los cuales se les administró el GEFT, se seleccionaron 26 para participar en el experimento, siguiendo el mismo criterio que en el experimento anterior. La muestra fue dividida en el 30% de los sujetos con mayores puntuaciones en el citado test y en el 30% con menores puntuaciones. De estos 60 sujetos resultantes se seleccionaron, de forma aleatoria, 20 pertenecientes a cada extremo de la variable para participar en el experimento. Por diversas razones que pueden causar mortalidad experimental, este grupo de individuos quedaron reducidos a 26, de los cuales 14 eran dependientes (cuya puntuación en el GEFT oscilaban entre 2 y 7) y 12 independientes de campo (cuyo rango de puntuación estaba comprendido entre 14 y 18). Los sujetos fueron voluntarios y de ambos sexos (14 mujeres y 12 varones), estudiantes de tercer y cuarto curso de Psicología de la Universidad de Málaga y con edades comprendidas entre los 20 y 25 años ($X = 21.30$; $S_x = .95$). Todos los participantes eran diestros y poseían visión normal o corregida mediante cristales graduados.

Aparatos y material

El material empleado para la presentación de estímulos y determinación de las respuestas fueron los mismos que en el experimento anterior. Los estímulos eran figuras sin significado, cuyo contorno estaba formado por configuraciones de la misma índole, construidas a partir de la combinación de tres líneas rectas (, ,). La elaboración de los estímulos fue idéntica a la explicada en

el caso anterior. Se construyeron un total de 80 tarjetas, 16 de entrenamiento y 64 de ensayos experimentales. Estas incluían 32 estímulos para cada campo visual, 16 para cada figura objetivo (, ,) y 8 para cada condición experimental.

Procedimiento

El procedimiento de administración de los estímulos fue el mismo que el experimento anterior. La única excepción es que al sujeto se le enseñaba la figura que constituía el objetivo antes de cada bloque de ensayos.

Se ha seguido un diseño factorial $2 \times 2 \times 2$ multivariante con tres factores intrasujeto y uno intersujeto. Las variables intrasujetos han sido: "aparición del objetivo a nivel global", "aparición del objetivo a nivel local" y "campo visual" y la intersujeto ha sido "estilo cognitivo". Se han registrado el TR y la exactitud de respuesta.

RESULTADOS

Para el análisis de los datos se ha aplicado un análisis de la varianza multivariante, con un factor intersujeto y tres intrasujeto, siguiendo el programa P4V del paquete estadístico BMDP. El efecto principal del factor "aparición del objetivo a nivel global" ha sido significativo tanto en el análisis multivariante ($F(2,24) = 39.72$; $p < .0001$) como univariante, para la latencia de respuesta ($F(1,25) = 82.12$; $p < .0001$). De igual forma, ha resultado significativo "aparición del objetivo a nivel local" en ambos análisis (multivariante: $F(2,24) = 27.29$, $p < .0001$; univariante para TRs: $F(1,25) = 56.12$, $p < .0001$). La variable independiente "campo visual" ha sido significativa en el MANOVA ($F(2,24) = 7.11$; $p = .0038$) y en el ANOVA, para el tiempo de reacción ($F(1,25) = 14.75$; $p = .0007$). Asimismo, el "estilo cognitivo" ha resultado significativo en el análisis multivariante ($F(2,24) = 6.37$) con una probabilidad

de.006, y en el univariante, para la exactitud de respuesta ($F(1,25) = 11.73$), con una probabilidad de 0021.

Con respecto a las interacciones ha sido significativa "aparición del objetivo a nivel global "x" aparición del objetivo a nivel local" en el MANOVA ($F(2,24) = 14.04$; $p=.0001$) y en el ANOVA, tanto para los TRs ($F(1,25) = 15.23$; $p = .0006$) como para la proporción de respuestas correctas ($F(1,25) = 27.32$; $p < .0001$). La interacción "aparición del objetivo a nivel global "x" aparición del objetivo a nivel local "x" campo visual" también ha sido significativa en el análisis multivariante ($F(2,24) = 6.65$; $p = .005$) y en el univariante, para los tiempos de reacción ($F(1,25) = 13.76$; $p = .001$). Por último, la interacción "aparición del objetivo a nivel global "x" aparición del objetivo a nivel local "x" estilo cognitivo" ha resultado significativa únicamente en el caso univariante y para

la latencia de respuesta ($F(1,25) = 4.39$; $p=.0464$).

DISCUSION

Los resultados apoyan la primacía de lo global sobre lo local, en ambas variables dependientes. Se ha encontrado menor TR y mayor proporción de respuestas correctas en la condición G+L- que en G-L+. Este resultado se muestra en contradicción con el hallado por Arnau, Blanca y Salvador (en prensa) donde se sugería una ausencia de precedencia global para los estímulos visoespaciales. Sin embargo, puede ser explicado por la presencia de ciertas condiciones en este experimento, a diferencia del llevado a cabo por Arnau, Blanca y Salvador (en prensa), que optimizan un análisis más rápido del patrón global. Estas diferencias se reflejan en el procedimiento de presentación de los estímulos,

APARICION NIVEL GLOBAL		G+				G-			
NIVEL LOCAL		L+		L-		L+		L-	
CAMPO VISUAL		CVD	CVI	CVD	CVI	CVD	CVI	CVD	CVI
DEPENDIENTE	TR	.6884	.6537	.8015	.8626	.8719	.9176	.8997	.9279
		.6711		.8321		.8948		.9138	
	EXAC	.9333	.9417	.7250	.6917	.6917	.6583	.8750	.8750
		.9375		.7084		.6750		.8750	
INDEPIENTE	TR	.5982	.6202	.6715	.7737	.7813	.8476	.8772	.8932
		.6092		.7226		.8145		.8852	
	EXAC	.9896	.9896	.8333	.8021	.8333	.7917	.8750	.9375
		.9896		.8177		.8125		.9063	
TOTAL	TR	.6401		.7773		.8546		.8995	
	EXAC	.9636		.7630		.7438		.8906	

Tabla 2: Media para los TRs y proporción de respuesta correcta según las diferentes condiciones experimentales.

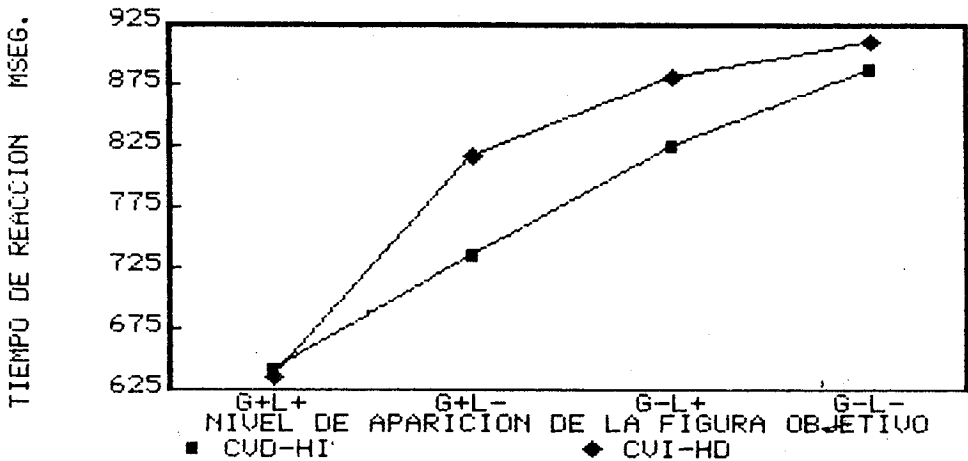
tales como la permanencia del estímulo durante un corto espacio de tiempo en el campo visual del sujeto (100 msg.) o localización aleatoria e imprevisible del estímulo en el mismo. Además, se debe tener en cuenta que algunas variables estímulares utilizadas, tales como el número de componentes que forma la figura global y las dimensiones de los estímulos, pueden facilitar la extracción de la información global.

Con respecto al estilo cognitivo, los sujetos dependientes e independientes de campo no difieren entre sí en tiempo de reacción en la tarea de detección propuesta. Sin embargo, las diferencias entre los sujetos IC y DC sí han resultado significativas según la precisión de la respuesta, a favor de los primeros. Finalmente, los datos señalan que tanto los individuos DC como IC son más rápidos en procesar la información global que la local. Como en el estudio anterior, no hay suficiente certeza para justificar una utilización diferencial de las estrategias de procesamiento en base a los estilos cognitivos.

Con referencia al efecto de las presentaciones lateralizadas del estímulo se puede

apreciar que las realizadas en el hemisferio derecho (HI) conlleva menores TRs que las realizadas en el hemisferio izquierdo (HD), mientras que no se observa diferencia en cuanto a la exactitud de la respuesta. Esto comprueba una vez más que la especialización cerebral no está en función de la naturaleza de los estímulos empleados puesto que se ha demostrado una superioridad del HI con material visoespacial.

Asimismo, tanto el HD como el HI, tienen mejor rendimiento en G+L+, seguido de G+L-, G-L+ y G-L-, siendo las condiciones en las que tienden a igualarse, G+L+ y G-L-. De esta forma, se observa que el hemisferio derecho procesa más rápido la información global que la local, en concordancia con la teoría holística-analítica. No obstante, también el hemisferio izquierdo tiene mejor ejecución en el análisis de los aspectos globales, resultado que no es coherente con dicho modelo. Los datos obtenidos en cuanto a la exactitud de respuesta aporta también evidencia en contra de una utilización diferencial de las estrategias de procesamiento por parte de ambos hemisferios.



Gráfica 2: Representación gráfica de los TRs en función de los factores "Aparición del objetivo a nivel global", "Aparición del objetivo a nivel global", "Aparición del objetivo a nivel local" y "Campo visual".

DISCUSION GENERAL Y CONCLUSION

Los objetivos de los experimentos han sido evaluar la asimetría cerebral en función de la dicotomía holística-analítica, y establecer la relación entre las estrategias de procesamiento y estilo cognitivo. Los datos provenientes de estos estudios no apoyan, de una forma contundente, ninguna de las hipótesis que se desprenden de las relaciones citadas.

Las explicaciones a estos resultados contradictorios no pueden estar basadas en la naturaleza -verbal o visoespacial- de los estímulos. Según la teoría de la diferenciación hemisférica, el HI estaría implicado en el procesamiento de estímulos verbales y el HD en el de los visoespaciales. Ahora bien, si esto fuese cierto debería haber aparecido una superioridad del HI en el primer experimento, ya que los estímulos consistían en caracteres alfabéticos, y del HD en el segundo, puesto que el material no era verbal. Sin embargo, en ambos estudios se ha obtenido una ventaja del hemisferio izquierdo, resultado no consistente con la dicotomía verbal-visoespacial.

Algunos autores han sugerido que el HI era superior cuando el estímulo permanecía en el campo visual del sujeto durante 100 msg. y que el HD lo era para presentaciones más prolongadas (Pring, 1981; Umiltà, Sava y Salamasso, 1980). Desde este punto de vista los datos hallados en los dos experimentos pueden ser justificados. En efecto, el tiempo de exposición empleado ha sido de 100 msg., condición que tiende a producir una ventaja del hemisferio izquierdo con respecto a presentaciones inferiores. Sin embargo, puesto que hay diferencias entre los procedimientos, estímulos, etc., seguidos en estos experimentos y por los seguidos en los estudios mencionados anteriormente, es necesario plantear nuevas investigaciones para determinar el efecto específico de la manipulación del tiempo de exposición en tareas equivalentes a las nuestras, y poder realizar comparaciones inter-experimentos.

Se ha hipotetizado, también, la existencia de una disposición diferencial de los hemisferios para la extracción de características de la configuración visual. El HD, según esta hipótesis, sería más eficaz en el análisis de la información global y el HI en la evaluación detallada del estímulo (Bradshaw y Nettleton, 1983; Hellige, Corwin y Jonsson, 1984; Jonsson y Hellige, 1986). Los resultados encontrados apoyan la idea de que ambos hemisferios procesaban con más precisión y más rapidez la información global, aportando datos suficientes para rechazar el empleo de una estrategia diferencial de procesamiento. Sin embargo, es necesario tener en cuenta la presencia de algunas variables que favorecen el empleo de una forma de procesamiento holística. Así, se ha visto que los estímulos que subtienen en torno a los 6° de ángulo visual (Antes y Mann, 1984; Arnau, Blanca y Salvador, en prensa), que están compuestos por una matriz de 7 x 6 elementos (Arnau, Blanca y Salvador, en prensa; Kimchi, 1988) y que son presentados durante un corto espacio de tiempo o de una forma imprevisible en el campo visual (Grice, Canham y Boroughs, 1983), tienden a procesarse con mayor facilidad en base a sus rasgos globales. Por tanto, es necesario para futuras investigaciones tener en cuenta estas variables y determinar el papel que juegan con relación a la diferenciación hemisférica y estrategias de procesamiento.

Por otro lado, según los estudios provenientes de la Neuropsicología, que relacionaban el juicio "igual" con una superioridad del hemisferio derecho y el juicio "diferente" con una ventaja del hemisferio izquierdo (Sergent, 1984; Magnani, Mazzuchi y Parma, 1984), se debería de encontrar actuaciones diferentes en las condiciones G+L+ y G-L- a favor del HD, en el primer caso, y del HI, en el segundo, ya que ambas condiciones requieren diferentes tipos de resolución, con respecto a la igualdad o desigualdad con el objetivo a detectar. Sin embargo, estas diferencias no han sido encontradas, sino que,

por el contrario, la ejecución de los hemisferios se hacía similar, precisamente, en estas condiciones.

No obstante, existe una semejanza entre G+L+ y G-L- en cuanto al tipo de resolución requerida por los niveles global y local. Esto es, las primera requiere una resolución afirmativa y la segunda una negativa, pero ambos niveles requieren idéntico tipo de resolución, o lo que es lo mismo, están en acuerdo en relación a la respuesta exigida. En comparación, los niveles global y local de G+L- y G-L+ están en conflicto en cuanto a la resolución requerida. Como las diferencias entre los hemisferios se encuentran entre estas últimas condiciones, podemos deducir que el HI es más eficaz en la resolución de estímulos cuyos niveles estructurales se hallan en conflicto en lo que se refiere al tipo de respuesta reclamada, mientras que el HD parece beneficiarse de la consistencia entre ellos.

En conclusión, tanto el hemisferio derecho como el izquierdo pueden procesar la información de forma holística, en contra de la dicotomía holística-analítica. Además, sería conveniente considerar la consistencia e inconsistencia de la resolución demandada por los niveles global y local en futuras investigaciones, con el fin de dilucidar la magnitud de la influencia de esta variable.

Por último, respecto a los estilos cognitivos, no hemos encontrado evidencia que apoye un empleo diferencial de las estrategias de procesamiento, sino que tanto los sujetos dependientes como independientes de campo se benefician de un procesamiento holístico. Dos vías de investigación se pueden plantear a la vista de estos resultados. Por una parte, sería necesario repetir los experimentos utilizando más de un instrumento de medida para seleccionar a los sujetos y aumentar la validez y fiabilidad del criterio de clasificación entre dependientes e independientes de campo. Por otra parte, al igual que en el caso anterior, estos datos pueden sugerir que las características propias de los estímulos (tamaño, número de letras locales) y sus condiciones de presentación (tiempo limitado de exposición, localización incierta en el campo visual) son las que determinan la estrategia a utilizar en el análisis del patrón visual, más que las variables propias del sujeto. Sería conveniente, pues, la replicación de estas investigaciones introduciendo las condiciones que iguallen la posibilidad de evaluación de los niveles global y local, eliminando las variables que pueden neutralizar el efecto de los estilos cognitivos.

REFERENCIAS

- Alivisatos, B.W. y Wilding, J. (1982): Hemispheric differences in matching Stroop-Tipe letter stimuli. *Cortex*, 18(1), 5-21.
- Antes, J.R., Mann, S. W. (1984). Global-local precedence in picture processing. *Psychological Research*, 46, 247-259.
- Arnau, J., Blanca, M.J. y Salvador (En prensa). Efecto de la dimensión estimular sobre la direccionalidad del procesamiento.
- Berent, S. (1975). Field-dependence and the Central Nervous System. *Symposium Research on Field-Dependence-Independence*, Chicago, III.
- Bishop, D.V.M. (1988). Can the right hemisphere mediate language as well as the left? A critical review of recent research. *Cognitive Neuropsychology*, 5(3), 353 - 367.
- Blanca, M.J. (1990). *Variables influyentes en la direccionalidad del procesamiento de la información visual*. Tesis Doctoral no publicada. Dpto. Psicología Básica, Metodología y Psicobiología. Universidad de Málaga.
- Bloom-Feshbach, J. (1980). Differentiation. Field dependence, spatial ability and hemispheric specialization. *J. of Personality*, 48, 135-148.
- Boer, L.C., Keuss, P.J.G., (1982). Global precedence as a postperceptual effect: an analysis of speed-accuracy tradeoff functions. *Perception and Psychophysics*, 31(4), 358-366.
- Boles, D.B. (1984). Global versus local processing: Is there a hemispheric dichotomy?. *Neuropsychology*, 22(4), 445-455.
- Boles, D.B. (1986). Hemispheric differences in the judgment of number. *Neuropsychologia*, 24(4), 511-519.
- Bradshaw, J.L. y Nettleton, N.C. (1981). The nature of hemispheric specialization in man. *The Behavior and Brain Sciences*, 4, 52-92.
- Bradshaw, J.L. y Nettleton N.C. (1983). *Human Cerebral Asymmetry*. New Jersey: Prentice Hall.
- Cohen, B.D., Berent, S. y Silverman, A.J. (1973): Field-dependence and lateralization of function in the human brain. *Archives of General Psychiatry*, 41, 349-355.
- Fernández Ballesteros, R. (1980). Del estilo cognitivo "dependencia-independencia de campo" a una teoría de la diferenciación. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 35(3), 467-490.
- Fernández Ballesteros, R. y Manning, L. (1981). Dependencia-independencia de campo y diferenciación hemisférica. I. Asimetría derecha en una tarea de localización espacial. *Rev. de Psicología General y Aplicada*, 36(3), 385-392.
- Fernández Ballesteros, R. y Manning, L. (1985). Diferenciación hemisférica, procesamiento de la información y estilo cognitivo. En J. Mayor (Ed.), *Actividad humana y procesos cognitivos*. Madrid: Alhambra, 1985.
- Fischler, M.A. y Firschein, O. (1987). *Intelligence. The eye, the brain, and the computer*. Reading, M.A.: Addison-wesley.
- Goodenough, D.R., Witkin H.A. (1977). Origins of the field-dependent and field-independent cognitive styles. *Research Bulletin*, 77, 9.
- Grice, R.G., Canham, L., Borouhgs, J. (1983). Forest before trees? its depends where you look. *Perception and Psychophysics*, 33 (2), 121-128.
- Hellige, J.B., Corwin, W.H. y Jonsson, J.E. (1984). Effects of perceptual quality on the processing of human faces presented to the left and right cerebral hemispheres. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10(1), 90-107.
- Hughes, H.C., Layton, W.M., Baird, J.C. y Lester, L.S. (1984). Global precedence in visual pattern recognition. *Perception and Psychophysics*, 35(4), 361-371.
- Jonsson, J.E. y Hellige, J.B. (1986). Lateralized effects of blurring: A test of the visual spatial frequency model of cerebral hemisphere asymmetry. *Neuropsychologia*, 24(3), 351-362.

- Kinchla, R.A., Wolfe, J.M. (1979). The order of visual processing: "Top-Down", "Bottom-up" or "Middle-out". *Perception and Psychophysics*, 25, 225-231.
- Kimchi, R. (1988). Selective attention to global and local levels in the comparison of hierarchical patterns. *Perception and Psychophysics*, 43, 189-198.
- Lamb, M.R., Robertson, L.C. y Knight, R.T. (1989). Attention and interference in the processing of global and local information: Effects of unilateral temporal-parietal junctions lesions. *Neuropsychologia*, 27(4), 471-483.
- Luna, D., Merino, J.M. y Marcos-Ruiz, R. (1990). Processing dominance of global and local information in visual patterns. *Acta Psychologica*, 73(2), 131-143.
- Magnani, G., Mazzuchi, A. y Parma, M. (1984). Interhemispheric differences in same versus different judgments upon presentation of complex visual stimuli. *Neuropsychologia*, 22(4), 527-530.
- Manning, L. y Fernández Ballesteros, R. (1982). Dependencia- independencia de campo y diferenciación hemisférica. II. Asimetría izquierda en una tarea de reproducción de letras. *Rev. de Psicología General y Aplicada*, 37(4), 637-646.
- Marendaz, C. (1985). Precedence globale et dépendance du champ: Des routines visuelles?. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 5(6), 727-745.
- Martin, M. (1979). Hemispheric specialization for local and global processing. *Neuropsychologia*, 17, 33-40.
- Morais, J. y Ben-Dor, R. (1985). Factors of hemifield differences in form discrimination. *Brain and Cognition*, 4, 451-464.
- Navon, D. (1977). Forest before Trees: The Precedence of Global Feature in visual perception. *Cognitive Psychology*, 9, 353-383.
- Navon, D. (1981a). The forest revisited: More on Global Precedence. *Psychological Research*, 43(1), 1-32.
- Navon, D. (1981b). Do attention and decision follow perception?: Comment on Miller. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7(6), 1175-1182.
- Navon, D. (1983). How many trees does it take to make a forest?. *Perception*, 12, 239-254.
- Othani, Y. (1985). Visual field differences in an enumeration task of dots. *Japanese Psychological Research*, 27(4), 206-214.
- Polich, J. y Aguilar, V. (1990). Hemispheric local/global processing revisited. *Acta Psychologica*, 74(1), 47-60.
- Pring, T.R. (1981). The effect of stimulus size and exposure duration on visual field asymmetries. *Cortex*, 17, 227-240.
- Romero Medina, A. (1989). Frecuencia espacial visual y limitaciones en la capacidad de procesamiento: II. Asimetría hemisférica según estímulos globales-locales e interferencia estímulo-respuesta. *Psiquis: Revista de Psiquiatría, Psicología y Psicosomática*, 110(2), 54-63.
- Robertson, L. y Lamb, M.R. (1989). The role of perceptual reference frames in visual field asymmetries. *Neuropsychologia*, 26(1), 145-152.
- Sergent, J. (1982a). The cerebral balance of power: Confrontation or cooperation?. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8(2), 253-272.
- Sergent, J. (1982b). Theoretical and methodological consequences of variations in exposure duration in visual laterality studies. *Perception and Psychophysics*, 31(5), 451-461.
- Sergent, J. (1984). Configurational processing of face in the left cerebral hemispheres. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10(4), 554-572.
- Treisman, A. (1988). Features and objects: The fourteenth Bartlett memorial lecture. *The quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40(2), 201-237.
- Umiltà, C.S., Sava, D. y Salamasso, D. (1980). Hemispheric asymmetries in a letter classification task with different tupeface. *Brain and Language*, 9, 171-181.
- Versace, R. y Tiberghien, G. (1988). Sensitive of cerebral hemispheres to the local and global components of verbal and non-verbal stimuli. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 8(2), 125-137.

- Witkin, H.A., Goodenough, D.R. (1985). *Estilos Cognitivos*. Madrid: Pirámide.
- Witkin, H.A., Goodenough, D.R. y Oltman, P.K. (1979). Psychological differentiation: Current status. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37(7), 1127-1145.
- Witkin, H.A., Oltman, P.H., Raskin, E. y Karp, S. (1971). *Manual for the Group Embedded Figures Test*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press. (Adaptación castellana en R. Fernández Ballesteros y A. Maciá (1982). Ediciones T.E.A., S.A.).