

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**

**Neuropsicología del reconocimiento visual de objetos:  
factores relevantes en la especialización  
funcional hemisférica**

**Autor: Palacios Albarsanz, María Luz**

**Directores: José Barroso Ribal  
y Antonieta Nieto Brito**

**Departamento de Psicología Educativa, Evolutiva y Psicobiología**



**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**  
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA EDUCATIVA,  
EVOLUTIVA Y PSICOBIOLOGÍA

**NEUROPSICOLOGÍA**  
**DEL RECONOCIMIENTO VISUAL**  
**DE OBJETOS:**  
**FACTORES RELEVANTES EN LA**  
**ESPECIALIZACIÓN FUNCIONAL**  
**HEMISFÉRICA**



Tesis Doctoral presentada por la Licenciada en Psicología  
María Luz Palacios Albarsanz  
para la obtención del grado de Doctor.

La Laguna, 2001



El Dr. D. JOSÉ BARROSO RIBAL, Profesor Titular de Psicobiología del Departamento de Psicología Educativa, Evolutiva y Psicobiología de la Facultad de Psicología de la Universidad de La Laguna y

La Dra. D<sup>a</sup> ANTONIETA NIETO BARCO, Profesora Titular de Neuropsicología del Departamento de Psicología Educativa, Evolutiva y Psicobiología de la Facultad de Psicología de la Universidad de La Laguna,

CERTIFICAN:

Que D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Luz Palacios Albarsanz ha realizado bajo nuestra dirección las investigaciones destinadas a la elaboración de su Tesis Doctoral titulada:

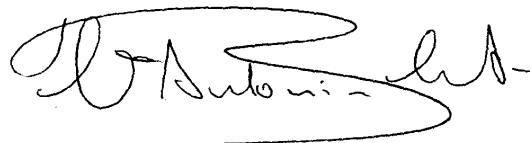
*Neuropsicología del Reconocimiento Visual de Objetos: Factores Relevantes en la Especialización Funcional Hemisférica.*

Una vez examinado el manuscrito definitivo, consideramos que el mismo cumple los requisitos académicos necesarios para su presentación y defensa.

La Laguna, a 15 de Febrero de 2001.



Fdo.: Dr. D. José Barroso Ribal



Fdo.: Dra. D<sup>a</sup> Antonieta Nieto Barco



*A mis padres y a Ignacio*





# ÍNDICE



## I. MARCO TEORICO

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. BASES NEURALES DEL RECONOCIMIENTO VISUAL DE OBJETOS.....</b>	<b>7</b>
2.1. Fase de análisis visual temprano.....	8
2.1.1 Neuroanatomía y neurofisiología del primate.....	10
2.1.2 Estudios funcionales en humanos.....	11
2.2 Fase de procesamiento visual tardío.....	14
2.2.1 Neuroanatomía y neurofisiología del primate.....	16
2.2.2 Estudios funcionales en humanos.....	20
<b>3 EL PROCESO DE RECONOCIMIENTO VISUAL DE OBJETOS.....</b>	<b>27</b>
3.1 Acercamiento computacional.....	27
3.2 Acercamiento cognitivo.....	29
3.3 Acercamiento neuropsicológico.....	31
3.4 Conclusión: fases del reconocimiento visual de objetos.....	35
3.4.1 Fase de análisis visual.....	35
3.4.2 Fase de acceso estructural.....	35
3.4.3 Fase de acceso semántico.....	37
<b>4 ESTUDIOS CLINICOS DE LAS ALTERACIONES EN EL RECONOCIMIENTO VISUAL DE OBJETOS.....</b>	<b>39</b>
4.1 Estudios de sujetos con lesión cerebral.....	39
4.1.1 Las agnosias visuales de objetos: aspectos generales.....	40
4.1.2 Procedimientos de estudio.....	46
4.1.3 Efectos de las lesiones bilaterales.....	52
4.1.4 Efectos de las lesiones unilaterales derechas.....	57
4.1.4.1 Efectos de la presentación de estímulos completos en condiciones perceptivas complejas.....	57
4.1.4.2 Efectos de la presentación de estímulos degradados.....	60
4.1.5 Efectos de las lesiones unilaterales izquierdas.....	62
4.1.6 Estudios de lobectomías unilaterales.....	67
4.1.7 Estudios con técnicas de inactivación cerebral transitoria.....	71
4.2 Estudios de sujetos comisurotomizados.....	74
<b>5 ESTUDIOS DE SUJETOS NEUROLÓGICAMENTE NORMALES SOBRE LA ESPECIALIZACIÓN HEMISFÉRICA EN EL RECONOCIMIENTO DE OBJETOS.....</b>	<b>79</b>
5.1 Análisis visual de formas sin sentido.....	82
5.2 Procesamiento visuoperceptivo complejo.....	89
5.3 Acceso estructural.....	93
5.4 Categorización.....	95
5.5 Acceso léxico.....	99
5.6 Conclusiones.....	101

## II. TRATAMIENTO EXPERIMENTAL

<b>6</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS.....</b>	<b>105</b>
	6.1 Planteamiento del problema.....	105
	6.2 Hipótesis.....	111
<b>7</b>	<b>INVESTIGACIÓN I: SELECCIÓN DE ESTÍMULOS.....</b>	<b>115</b>
	7.1 Objetivos.....	115
	7.2 Método.....	116
	7.2.1 Sujetos.....	116
	7.2.2 Instrumentos.....	117
	7.2.3 Procedimiento.....	118
	7.2.3.1 Procedimiento general.....	118
	7.2.3.2 Procedimientos específicos.....	119
	7.3 Resultados.....	120
	7.3.1 Selección de la muestra de estímulos.....	120
	7.3.2 Relación entre dimensiones.....	123
<b>8</b>	<b>INVESTIGACIÓN II: ASIMETRÍA CEREBRAL PARA EL RECONOCIMIENTO DE OBJETOS BAJO CONDICIONES PERCEPTIVAS BASE.....</b>	<b>125</b>
	8.1 Experimento 1: Estudio de la Familiaridad.....	127
	8.1.1 Método.....	127
	8.1.1.1 Sujetos.....	127
	8.1.1.2 Instrumentos.....	128
	8.1.1.2.1 Instrumentos para la selección de sujetos..	128
	8.1.1.2.2 Instrumentos para la fase experimental....	128
	8.1.1.3 Diseño.....	130
	8.1.1.3.1 Variables experimentales.....	130
	8.1.1.3.2 Condiciones experimentales.....	131
	8.1.1.3.3 Variables controladas.....	131
	8.1.1.4 Procedimiento.....	137
	8.1.2 Resultados.....	138
	8.1.2.1 Análisis exploratorio de los datos.....	140
	8.1.2.2 Análisis de los objetos.....	141
	8.1.2.2.1 Análisis del índice de aciertos.....	141
	8.1.2.2.2 Análisis de los tiempos de reacción.....	142
	8.1.2.3 Análisis de los no-objetos.....	143
	8.1.2.3.1 Análisis del índice de aciertos.....	143
	8.1.2.3.2 Análisis de los tiempos de reacción.....	144
	8.1.2.4 Análisis conjunto de objetos y no-objetos.....	145
	8.1.2.4.1 Análisis del índice de aciertos.....	145
	8.1.2.4.2 Análisis de los tiempos de reacción.....	148

8.2 Experimento 2: Estudio del Acuerdo de Imagen.....	150
8.2.1 Método.....	150
8.2.1.1 Sujetos.....	150
8.2.1.2 Instrumentos y Procedimiento.....	151
8.2.1.3 Diseño.....	151
8.2.2 Resultados.....	152
8.2.2.1 Análisis exploratorio de los datos.....	152
8.2.2.2 Análisis de los objetos.....	153
8.2.2.2.1 Análisis del índice de aciertos.....	153
8.2.2.2.2 Análisis de los tiempos de reacción.....	154
8.2.2.3 Análisis de los no-objetos.....	156
8.2.2.3.1 Análisis del índice de aciertos.....	156
8.2.2.3.2 Análisis de los tiempos de reacción.....	158
8.2.2.4 Análisis conjunto de objetos y no-objetos.....	158
8.2.2.4.1 Análisis del índice de aciertos.....	158
8.2.2.4.2 Análisis de los tiempos de reacción.....	160
8.3 Experimento 3: Estudio de la Complejidad Visual.....	164
8.3.1 Método.....	164
8.3.1.1 Sujetos.....	164
8.3.1.2 Instrumentos y Procedimiento.....	165
8.3.1.3 Diseño.....	165
8.3.2 Resultados.....	166
8.3.2.1 Análisis exploratorio de los datos.....	166
8.3.2.2 Análisis de los objetos.....	167
8.3.2.2.1 Análisis del índice de aciertos.....	167
8.3.2.2.2 Análisis de los tiempos de reacción.....	168
8.3.2.3 Análisis de los no-objetos.....	168
8.3.2.3.1 Análisis del índice de aciertos.....	168
8.3.2.3.2 Análisis de los tiempos de reacción.....	169
8.3.2.4 Análisis conjunto de objetos y no-objetos.....	171
8.3.2.4.1 Análisis del índice de aciertos.....	171
8.3.2.4.2 Análisis de los tiempos de reacción.....	172
8.4 Discusión.....	174
<b>9 INVESTIGACIÓN III: ASIMETRÍA CEREBRAL PARA EL RECONOCIMIENTO VISUAL DE OBJETOS BAJO CONDICIONES PERCEPTIVAS DEGRADADAS.....</b>	<b>187</b>
9.1 Experimento 4: Estudio de la Familiaridad bajo Condiciones Perceptivas Degradadas.....	190
9.1.1 Método.....	190
9.1.1.1 Sujetos.....	190
9.1.1.2 Instrumentos.....	191

9.1.1.2.1	Instrumentos para la selección de sujetos	191
9.1.1.2.2	Instrumentos para la fase experimental....	191
9.1.1.3	Diseño.....	194
9.1.1.3.1	Variables experimentales.....	194
9.1.1.3.2	Condiciones experimentales.....	195
9.1.1.3.3	Variables controladas.....	196
9.1.1.4	Procedimiento.....	197
9.1.2	Resultados.....	198
9.1.2.1	Análisis exploratorio de los datos.....	199
9.1.2.2	Análisis de los objetos.....	200
9.1.2.2.1	Análisis del índice de aciertos.....	200
9.1.2.2.2	Análisis de los tiempos de reacción.....	201
9.1.2.3	Análisis conjunto de objetos y no-objetos.....	203
9.1.2.3.1	Análisis del índice de aciertos.....	203
9.1.2.3.2	Análisis de los tiempos de reacción.....	204
<b>9.2 Experimento 5: Estudio del Acuerdo de Imagen bajo Condiciones Perceptivas Degradadas.....</b>		<b>206</b>
9.2.1	Método.....	206
9.2.1.1	Sujetos.....	206
9.2.1.2	Instrumentos y Procedimiento.....	207
9.2.1.3	Diseño.....	207
9.2.2	Resultados.....	208
9.2.2.1	Análisis exploratorio de los datos.....	208
9.2.2.2	Análisis de los objetos.....	209
9.2.2.2.1	Análisis del índice de aciertos.....	209
9.2.2.2.2	Análisis de los tiempos de reacción.....	211
9.2.2.3	Análisis conjunto de objetos y no-objetos.....	213
9.2.2.3.1	Análisis del índice de aciertos.....	213
9.2.2.3.2	Análisis de los tiempos de reacción.....	214
9.3	Discusión .....	217
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>229</b>
..		
<b>11</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>231</b>

### III. APÉNDICES

<b>I.</b>	<b>APÉNDICE DEL MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>253</b>
<b>II.</b>	<b>APÉNDICE DEL TRATAMIENTO EXPERIMENTAL.....</b>	<b>263</b>

# **I. MARCO TEÓRICO**





# 1. Introducción

El reconocimiento visual de objetos se produce cuando un estímulo ‘accede’ o ‘hace contacto’ con la representación interna apropiada de un objeto (Palmer, Rosch y Chase, 1981). Logothetis y Sheinberg (1996) proponen la diferenciación de cuatro sistemas funcionales dentro del sistema de reconocimiento visual de objetos, uno encargado de acceder al conocimiento de los miembros prototípicos de una categoría de objetos (reconocer los objetos al nivel ‘básico’, en términos de Rosch (1973)); otro especializado en codificar las transformaciones dinámicas y plásticas de los objetos y sus partes componentes; un tercero que identifica con precisión los miembros individuales de una clase homogénea de objetos (reconocimiento al nivel ‘subordinado’ en la clasificación de Rosch) y, por último, un sistema que planifica los movimientos para interactuar con los objetos familiares. De los cuatro, Logothetis y Sheinberg (1996) afirman que *‘clasificar los objetos al nivel básico es una tarea fundamental del proceso de reconocimiento’* (p. 585). En este trabajo estudiaremos esta primera función del reconocimiento, la que nos capacita para asignar la etiqueta de ‘árbol’ a cualquier especie de ‘árbol’, independientemente de si lo hemos percibido o no con anterioridad.

En el momento actual quedan por resolver múltiples interrogantes sobre este tema, tales como ¿qué aspectos de la forma se extraen y se almacenan en la memoria?, ¿cómo se describe internamente la forma de un objeto en el sistema visual?, ¿cómo son las formas almacenadas

en comparación con las imágenes percibidas?, ¿y en comparación con las imágenes re-creadas o imágenes mentales?, ¿qué grado de disociación existe entre el almacenamiento de la información sobre las características perceptivas y las semánticas?, etc.. En el presente trabajo pretendemos contribuir a la comprensión de otro de estos interrogantes, desde la neuropsicología de la especialización hemisférica ¿qué dimensiones de las representaciones determinan la eficacia relativa de cada uno de los hemisferios cerebrales?

Como procedimiento general para investigar la especialización hemisférica, Sergent (1983) propone que *‘examinar cómo las manipulaciones del input influyen y determinan la competencia particular y la eficiencia del procesamiento de cada hemisferio puede proveer de un medio más objetivo para evaluar la asimetría funcional del cerebro’* (p. 483). Estamos de acuerdo con este planteamiento, un procedimiento eficaz para abordar este tema de investigación es estudiar experimentalmente la influencia de determinadas dimensiones de los estímulos visuales sobre los hemisferios cerebrales. Concretamente, pretendemos estudiar el papel de la familiaridad, el acuerdo de imagen y la complejidad visual de las representaciones de objetos, así como de la semejanza perceptiva entre estímulos, atributos estudiados por la neuropsicología y la psicología cognitiva. Definamos brevemente cada uno de ellos. La *familiaridad* es una medida del número de veces que se ha percibido o se ha pensado en el objeto representado en un dibujo. El *acuerdo de imagen* mide la similitud entre la representación percibida y la imagen interna generada por un objeto. La *complejidad visual* es un índice del número de líneas componentes de una representación gráfica (Snodgrass y Vanderwart, 1980). Por último, la *semejanza perceptiva* se relaciona con la facilidad de la discriminación del objeto frente a otro tipo de estímulo visual sin significado, cuando la tarea requiere tal tipo de procesamiento.

Múltiples disciplinas científicas abordan el problema del reconocimiento visual de objetos y una primera estrategia común a todas ellas es intentar descomponer la totalidad de la función en una serie de componentes, procesos, módulos, sistemas, operaciones o cualquier otra subdivisión que delimite los aspectos a explicar y que denominaremos ‘fases’. La delimitación de las fases se basa en el marco conceptual de cada disciplina y, aunque existan pequeñas diferencias, por lo general existe bastante acuerdo sobre las fases que es posible diferenciar. Desde nuestro punto de vista, esto se debe al elevado nivel de

intercambio de conocimientos entre las diferentes aproximaciones al estudio del sistema visual. Como veremos, dentro de la perspectiva neurobiológica se diferencian dos fases, atendiendo a la subdivisión funcional de las áreas que conforman la ruta cortical del sistema visual: los procesos asociados a las áreas segregadoras y los procesos asociados a las áreas especialistas. Las aportaciones realizadas desde esta perspectiva se abordan en el capítulo dos. Por otra parte, desde la neuropsicología del reconocimiento visual de objetos y disciplinas afines, tales como la neurobiología computacional y la psicología cognitiva, por lo general se diferencian tres fases. Estos acercamientos serán tratados en el capítulo tres. A continuación, en los capítulos cuatro y cinco expondremos los principales hallazgos encontrados desde la neuropsicología sobre la especialización hemisférica para el reconocimiento visual de objetos, mediante el estudio de sujetos con lesión cerebral y neurológicamente normales, respectivamente.



## 2. Bases neurales del reconocimiento visual de objetos

Durante las dos últimas décadas el desarrollo de la investigación sobre las bases neuroanatómicas y neurofisiológicas del reconocimiento visual de objetos está teniendo una importante influencia en las disciplinas científicas interesadas en el tema. La neurobiología distingue dos fases del reconocimiento visual de objetos, aunque sin definir claramente el límite entre ellas. De forma genérica, se habla de los niveles ‘básico’ y ‘alto’<sup>1</sup> del procesamiento. De forma más operativa, se diferencia entre ‘segregación’ y ‘especialización’ siguiendo la organización interna de las áreas visuales (Zeki, 1995). Las áreas visuales *segregadoras* son las regiones corticales que reciben y distribuyen todas las modalidades de información procedentes de la retina: el área visual primaria (V1) y el área visual secundaria (V2). Por su parte, las áreas visuales *especializadas* son las que procesan selectivamente determinadas modalidades de la información visual, tales como V3, V4, V5, etc. (Zeki, 1995; Zeki y Shipp, 1988).

La organización del presente capítulo sigue esta distinción y se basa en tres de las formulaciones más relevantes implicadas en el estudio de cada fase, la de Zeki (1995), dirigida principalmente al procesamiento visual temprano, y las de Desimone y Ungerleider (1989) y Tanaka (1996; 1997), más centradas en el procesamiento visual tardío. Para cada

---

<sup>1</sup> De Renzi y Pellegrino (1998) se refieren a éste segundo como ‘*relativamente tardío, abstracto*’ (p. 403).

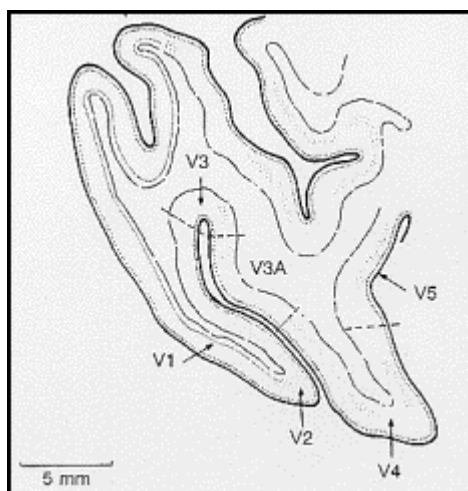
fase, tras aportar un breve panorama del desarrollo de las investigaciones, describiremos los principales resultados de los estudios neuroanatómicos y neurofisiológicos realizados en el primate y, a continuación, las aportaciones procedentes del estudio del funcionamiento de las regiones cerebrales humanas.

Como veremos, ninguno de los estudios incluidos tiene por objeto investigar la especialización funcional hemisférica. No obstante, algunos estudios funcionales obtienen resultados de asimetría. Algunas asimetrías neuroanatómicas posiblemente relacionadas con el procesamiento visual son: la mayor amplitud del cuerno del lóbulo occipital y del mismo lóbulo occipital izquierdos, o la mayor masa encefálica de la región temporo-parietal y occipital postsilviana derechas (giro temporal superior, área PEG (cara dorsal del lóbulo parietal inferior) y giro angular) (Geschwind y Galaburda, 1987; Schacter y Galaburda, 1986; Witelson y Kigar, 1988).

## 2.1. Fase de análisis visual temprano

Los antecedentes del estudio neurobiológico del sistema visual van unidos a la evolución de los conceptos de segregación y especialización funcional (ver Gross, 1994; Zeki, 1995; Tanaka, 1996 como revisiones). Desde principios del siglo XX la neurología ha interpretado de forma simplificada el reconocimiento visual como un proceso en dos fases, una perceptiva y una asociativa o semántica (Bolton, 1900; Campbell, 1905; Holmes, 1945; tomados de Zeki, 1995). Esta concepción no va a modificarse hasta la década de los ochenta sino que, por el contrario, tiende a reforzarse en las décadas intermedias. Hubel y Wiesel (1965) proponen que la corteza visual del mono realiza un reclutamiento creciente de neuronas selectivas a la orientación o '*detectores de características*', con cálculos de la forma cada vez más complejos. Barlow (1972) extiende esta teoría proponiendo que en el tope de la jerarquía hay células que sólo responden a determinados objetos, la denominada teoría de la '*célula abuela*' o del '*detector del volkswagen amarillo*'. Esta aproximación ha caído en desuso por su falta de parsimonia y de evidencias que la corroboren (Gross, 1992; Zeki, 1995). Por ejemplo, a partir de la década de los sesenta comienza a observarse que las regiones extraestriadas presentan mayor selectividad a las propiedades generales de la forma (ej.: ángulos redondeados) que a objetos concretos (Gross,

Rocha-Miranda y Bender, 1972). Por otra parte, las mejoras en las técnicas neurofisiológicas y neuroanatómicas permiten localizar nuevas regiones visuales extraestriadas (Clare y Bishop (1954) como pionero, Allman y Kaas, 1971; Cragg, 1969; Zeki, 1969; 1971a; b; tomados de Zeki, 1995) y demuestran que la uniformidad citoarquitectónica no siempre es un buen indicio de uniformidad funcional. De este modo, la región citoarquitectónica 18 de Brodmann contiene otras áreas visuales extraestriadas con una actividad metabólica diferente de la de V2, como son V5 (o MT), selectiva a la percepción del movimiento (Zeki, 1974), V4 para la percepción del color (Zeki, 1974) y V3 especializada en analizar la orientación de líneas (Zeki, 1978) (ver fig. 2.1.). Cada una de estas áreas tiene conexiones independientes con V1 y V2. Es entonces cuando V1 y V2 empiezan a concebirse como áreas segregadoras o 'filtros multidimensionales' (Bruce y Green, 1990; Desimone y Ungerleider, 1989; Zeki, 1995), e incluso como las que sustentan la integración de la información visual necesaria para conformar representaciones (Zeki, 1995).



**Figura 2.1.** Areas de la corteza visual del primate (Adaptado de Zeki, 1995).

### 2.1.1. Neuroanatomía y neurofisiología del primate

Livingstone y Hubel (1987; 1988) diferencian tres sistemas de procesamiento en el interior de V1: el sistema magnocelular, el sistema *parvo-blobs*<sup>2</sup> y el sistema *parvo-interblobs* (ver también De Yoe y Van Essen, 1988). Repasemos brevemente su citoarquitectura funcional, siguiendo a Lund (1988). El sistema magnocelular, el más primitivo, dispone la información procedente de un campo visual en bandas de dominancia ocular que alternan la información de un ojo con la del otro, resultando útil para el cálculo de distancias y la visión estereoscópica. Las eferencias de este sistema se dirigen directamente a V2 (selectivamente a las 'bandas gruesas'), V3, V5 y PO (región visual situada en la corteza parieto-occipital). Se ha relacionado con la percepción del movimiento y de la forma en movimiento, lo que para Zeki (1995) constituye la '*vía M de la forma dinámica*'. Por su parte, el sistema *parvo-blobs* consta de neuronas citocromadas que presentan una disposición característica restringida a las capas de V1 3B, 3A, 2 y 1. Los *blobs* son agrupaciones de células de esta índole distribuidas por la capa en la que se localizan y conectadas serialmente entre sí. Envían eferencias a las bandas citocromadas de V2 ('bandas delgadas') y a V4, tanto directamente como a través de esa ruta. Participan en la codificación del color (Zeki, 1995). En tercer lugar, el sistema *parvo-interblobs* se organiza en forma de columnas verticales interconectadas que conservan punto por punto las conexiones con la retina y su organización topográfica. Conecta con V2 ('bandas pálidas' o 'interbandas') y con V4, tanto directa como indirectamente (Livingstone y Hubel, 1987; Lund, 1988). Participa en la codificación de la orientación y en la fusión binocular, funciones relacionadas con la percepción de la forma, lo que Zeki denomina la '*vía P de la forma estática*' ó '*vía de la forma asociada al color*' (Zeki, 1995).

En V2 siguen estando representados todos los atributos de la visión en paralelo y por separado. Como en V1, continúa existiendo una representación topográfica de la retina, pero los campos receptivos aumentan de tamaño. Cada corteza V2 también contiene información procedente del campo visual contralateral, preservándose la mayor representación de la fóvea, pero con una representación más cuantiosa de las regiones periféricas (Desimone y Ungerleider, 1989). Aunque inicialmente se pensó que V2 era el primer punto de la ruta visual sensible a los

---

<sup>2</sup> Literalmente, la palabra inglesa *blob* podría traducirse por 'clavija'. Algunas veces se ha traducido como 'gota'. Dado el amplio uso del término inglés en el ámbito académico no la traducimos.



contornos ilusorios (Desimone y Ungerleider, 1989; Maunsell y Newsome, 1987; Von der Heydt, Peterhans y Baugartner, 1984; tomado de Hirsch y cols., 1995), más recientemente se ha demostrado que también V1 responde a estos contornos (Grosf y cols., 1993) y es capaz de vincular información local en el espacio (Lamme y cols., 1993; Purpura y Victor, 1994).

En resumen, las regiones corticales visuales primarias y secundarias presentan especialización funcional (procedente de estadios previos de la ruta visual), pueden procesar los distintos parámetros de la información visual en paralelo y actúan como áreas segregadoras. Durante la fase de análisis del estímulo visual en el cerebro del mono se diferencia una vía del movimiento, una vía del color y dos vías de la forma. La '*vía de la forma asociada al color*' (Zeki, 1995) tiene como primer área especializada V4 y es el origen de la ruta ventral.

### **2.1.2. Estudios funcionales en humanos**

El estudio de la segregación funcional en el cerebro humano no lesionado se ha realizado mediante estudios psicofísicos y técnicas de neuroimagen. Mediante los primeros se ha comprobado puntualmente la equivalencia de la segregación de las distintas modalidades de la información visual en el humano. Livingstone y Hubel (1987, 1988) diseñan una serie de ingeniosos experimentos para caracterizar las funciones de los sistemas magnocelular y parvocelular humanos. Por ejemplo, para examinar la habilidad de distinguir formas simples se presentan conjuntos de formas geométricas superpuestas bajo diferentes condiciones de iluminación de contraste. Dado que el sistema magnocelular contiene mayor sensibilidad de contraste (capacidad de captar los contornos de distintas figuras bajo condiciones de iluminación baja), se espera que en condiciones de contraste bajas el ojo distinga los contornos con una eficacia equivalente a como capta el movimiento o la profundidad. En la tabla 2.1. se resumen los principales resultados encontrados por Livingstone y Hubel (1987, 1988). Los autores concluyen que en la visión humana también se encuentran segregadas la forma, el color, el movimiento y la profundidad.

**Tabla 2.1.** Propiedades fisiológicas de los sistemas magnocelular y parvocelular, según Livingstone y Hubel (1987, 1988) (Adaptado de Livingstone, M.S. y Hubel, D.H. (1987)).

Propiedades	Sistema Parvocelular	Sistema Magnocelular
Color	Sensibilidad espectral en el 80%	No sensibilidad espectral
Agudeza	Alta	Baja
Velocidad (resolución temporal)	Lenta (respuestas sostenidas)	Rápida (respuestas transitorias)
Sensibilidad de contraste	Baja (umbrales < 10%)	Alta (umbrales > 10%)
Resolución espacial	Alta (campos receptivos 2-3 más pequeños)	Baja (campos receptivos grandes)

A partir de la reciente implantación de las *técnicas metabólicas* de neuroimagen se ha iniciado la reconstrucción de las vías del procesamiento visual *in vivo* en el cerebro humano mediante procedimientos no invasivos capaces de medir la tasa de flujo sanguíneo, o el metabolismo de la glucosa o el del oxígeno. Hagamos una breve alusión a las técnicas existentes, siguiendo principalmente a Junqué (1995). La tomografía de emisión de positrones (TEP) es la técnica más empleada aunque su resolución espacial es relativamente imprecisa (5-8 mm.), por lo que conviene complementarla con la resonancia nuclear magnética (RNM) para la localización de las estructuras cerebrales. En 1991 la segunda técnica en importancia era la tomografía computarizada por emisión de fotón-simple (SPECT) (Haxby y cols., 1991). Aunque de menor resolución espacial, era la más asequible y resultaba bastante completa. Sin embargo, ese mismo año empieza a perfeccionarse la resonancia magnética funcional (RMF), que en la actualidad es el método de elección por ser el de mayor resolución temporal y espacial, permitir contrastar directamente los datos funcionales con los neuroanatómicos y ser realmente no invasivo, al no requerir la inhalación de radioisótopos (Junqué, 1995). Asimismo, las *técnicas electromagnéticas* como los potenciales evocados visuales relativos a eventos (PEVs) y la magnetoencefalografía son medios alternativos muy informativos para mapear el funcionamiento cerebral.

Las técnicas de neuroimagen indican que la disposición topográfica de las áreas visuales humanas difiere de la del macaco. En los primeros estudios resultaba difícil localizar con precisión cada área. Entre los pioneros se encuentra el de Fox y cols. (1986) sobre la posición y organización topográfica de la corteza estriada, realizado con la técnica TEP. Animados por él, Zeki y sus colaboradores (1991) comparan la actividad de la corteza visual durante la percepción del color y del movimiento, a partir de la misma técnica. La percepción de un cuadro tipo Mondrian a color activa selectivamente el área estriada, la región circundante y los giros lingual y fusiforme, en la zona anterior de la región occipital ventromedial. Los autores proponen que la parte inferior de V1 comprende el labio inferior de la cisura calcarina y el labio al descubierto de la circunvolución lingual adyacente. Por exclusión, consideran que V2 debe localizarse en la otra parte de la circunvolución lingual y V4 en la circunvolución fusiforme (Zeki, 1995; Zeki y cols., 1991).

Una delimitación más precisa de estas regiones se logra en 1995 con la RMF (Sereny y cols., 1995). Para diferenciar los límites entre V1 y V2 se desdoblaron las superficies corticales y se analizaron con el método del ‘signo del campo visual’, que permite diferenciar la activación porque la primera produce representaciones del campo visual de un signo (de imagen en espejo) y la segunda del signo contrario. A partir de la tarea de observar un tablero de ajedrez semicircular que rota lentamente se situó claramente la región V1 humana en el *fundus* de la cisura calcarina. Se comprueba que esta región es aproximadamente dos veces la del macaco, con similar cantidad de células pero mayor registro del centro de la mirada. Por su parte, V2 se situó alrededor, dorsal y ventralmente. Al igual que en el primate, todas las áreas retinotópicamente organizadas (V1, V2, VP, V3 y V4) se extienden casi hasta el punto medio del eje antero-posterior del lóbulo temporal ventral.

Por último, también a partir de la RMF Hirsch y cols. (1995) investigan el fenómeno de agrupación perceptiva global de las características locales de la imagen. Comparan la actividad del lóbulo occipital generada al percibir tres tipos de contornos: ‘contornos ilusorios’ como el triángulo de Kanizsa, las mismas partes locales sin agrupar y estímulos con los contornos marcados. La actividad generada por los contornos ilusorios es más amplia que la que se produce con el ‘objeto real’ o en la condición de ‘no contorno’ y se sitúa en las regiones mediales y anteriores del lóbulo occipital del HD. La localización precisa de la activación difiere de un

sujeto a otro. Se sitúa entorno al área 18 de Brodmann, aunque no descartan que también pueda existir en la corteza estriada, como sucede en el primate (Grosf y cols., 1993).

En conclusión, gracias a la medición de la activación metabólica cerebral que permiten las innovadoras técnicas de neuroimagen se ha logrado delimitar con precisión las regiones V1 y V2 humanas.

## 2.2. Fase de procesamiento visual tardío

Se han identificado alrededor de 30 áreas visuales diferentes en el cerebro del macaco y parece improbable que en el cerebro humano sean menos (Maunsell, 1993). Para clasificarlas, Ungerleider y Mishkin (1982) proponen un esquema simplificado, diferenciando una *ruta dorsal* u occipito-parietal, encargada del procesamiento visoespacial, y otra *ruta ventral* u occipito-temporal, encargada del reconocimiento visual de objetos. Para definir las se inspiraron en la disociación entre alteraciones visoperceptivas y visoespaciales en pacientes con lesión cerebral (Newcombe y Russell, 1969) y en la segregación neuroanatómica del fascículo longitudinal inferior y el fascículo longitudinal superior (Mishkin, Ungerleider y Macko, 1983; Ungerleider y Mishkin, 1982). Este esquema ha tenido una gran influencia desde su formulación, tanto en el ámbito de la neurobiología (Desimone y Ungerleider, 1989; Gross, 1994; Maunsell y Newsome, 1987; Rolls, 1991; Milner y Goodale, 1993; Schiller y Logothetis, 1990; Tanaka, 1996), como fuera de ella (Turnbull, Carey y McCarthy, 1997; Young, 1995). Sin embargo, no todos los investigadores lo consideran válido (De Yoe y Van Essen, 1988; Ettliger, 1990; Livingstone y Hubel, 1987; 1988; Zeki, 1995). Las dos críticas principales que ha recibido son que no sólo emanan dos vías visuales de V1 y V2, sino al menos tres, y que las áreas están profusamente interconectadas (Turnbull, Carey y McCarthy, 1997; Young, 1995). Por ejemplo, V5 tiene capacidad para utilizar información sobre la longitud de onda (Zeki, 1995). Gross (1994) considera necesario retomar el sentido original de la propuesta: es innegable que los sistemas ventral y dorsal se mantienen interconectados a lo largo de su curso y además cada uno de ellos puede subdividirse internamente. No obstante, también es cierto que en el sistema visual existe una segregación permanente de información hasta en las conexiones ulteriores con otras regiones subcorticales y corticales

(Baizer, Desimone y Ungerleider, 1993; Gross, 1994; Macko y cols., 1982; Mishkin y Murray, 1994; Webster, Bachevalier y Ungerleider, 1994). En la actualidad se considera que esta diferenciación tiene validez heurística, sin ignorar su interacción ni sus subdivisiones internas. Por ejemplo, en el cerebro humano se han identificado regiones ampliamente interconectadas como el lóbulo parietal inferior, de reciente evolución y sin aparente correspondencia en el cerebro del primate. Ésta y otras regiones pueden encontrarse especialmente implicadas en conectar información procedente de las dos rutas (Watson y cols., 1994; Turnbull, Carey y McCarthy, 1997).

Centrándonos en la continuación de la ruta ventral por las regiones posteriores y anteriores del lóbulo temporal inferior (IT), desde el principio se postula que las regiones posteriores están relacionadas con la discriminación visual y las anteriores con el reconocimiento (Desimone y Ungerleider, 1989; Ungerleider y Mishkin, 1982). Dentro de esta segunda función, un problema central ha sido descubrir cómo esas poblaciones neuronales producen la imagen de un objeto bajo diferentes condiciones de iluminación, ángulos visuales o poses articulatorias, el denominado problema de la '*constancia de objeto*'. Ya desde la década de los setenta el grupo pionero en realizar registros unicelulares propone que la función de IT es mediar la equivalencia perceptiva de los objetos a través de las posiciones retinianas (Dean, 1976; Gross, 1973; Gross y Mishkin, 1977). Algunos autores aportan datos refutatorios (Maunsell, 1993) y otros confirmatorios, primero para las caras (Rolls, 1992) y después para otras modalidades de objetos (Lueschow, Miller y Desimone, 1994; Tanaka, 1996). En la actualidad, diversas evidencias neurofisiológicas sugieren que en IT existen neuronas con representaciones dependientes e independientes del punto de vista. Asimismo, estudios más recientes demuestran que también en otras regiones visuales como la corteza perirrinal existe esta capacidad de identificar objetos desde puntos de vista no entrenados (Buckley y Gaffan, 1998).

### 2.2.1. Neuroanatomía y neurofisiología del primate

Las regiones occipito-temporales clásicas que participan en el reconocimiento visual de objetos del primate son V4, la región posterior de IT (PIT o TEO) y la región anterior (AIT o TE<sup>3</sup>) (Maunsell y Newsome, 1987). Veamos las principales propiedades neurofisiológicas de sus células respecto a (1) el tamaño y la organización topográfica de sus campos receptores, (2) la codificación unilateral o bilateral del campo visual y (3) la especificidad de las respuestas a determinados tipos de estímulos:

(1) *Organización topográfica.* A lo largo de la ruta occipito-temporal las respuestas neuronales llegan a ser progresivamente menos dependientes de la posición retiniana del estímulo. Los campos receptores de V4 son unas 30 veces el área de los de V1 y los de AIT más de 100 veces más amplios (Bruce y Green, 1990). V4 y PIT muestran organización topográfica mientras que AIT no, las respuestas son esencialmente constantes en grandes campos receptores (Tanaka, 1996).

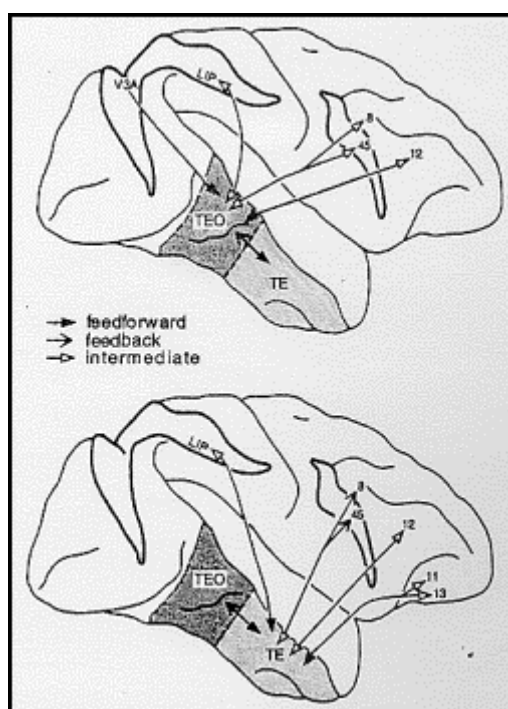
(2) *Campo visual representado.* En V4 los campos receptores excitatorios continúan restringidos al campo visual contralateral. Las conexiones transcallosas entre las regiones V4 de cada hemisferio son muy amplias, pero eminentemente inhibitorias. Frente a esto, los campos receptores de las células de IT, fundamentalmente en AIT, a menudo se extienden por los dos campos visuales, siempre incluyen la región de la fovea y presentan conexiones transcallosas excitatorias (Desimone y Ungerleider, 1989; Young, 1995). No obstante, la mayor parte de las células de IT responden mejor a los estímulos situados en el campo visual contralateral (Lueschow, Miller y Desimone, 1994).

(3) *Especificidad estimular.* Muchas de las células de IT continúan resultando selectivas a la orientación, pero una célula típica resulta selectiva a una característica general de la forma, independientemente de su orientación, posición y tamaño, pero dependiente del ángulo de visión (Maunsell, 1993; Maunsell y Newsome, 1987). Tanaka y cols. (1991) demuestran que PIT se activa ante características moderadamente complejas y AIT ante características más complejas.

---

<sup>3</sup> La división inicial de TEO-TE se basa en la división citoarquitectónica y la diferenciación PIT-AIT en el tamaño de los campos receptivos y las propiedades de respuesta celular, pero su equivalencia es muy elevada (Tanaka, 1996).

En cuanto a las conexiones neuroanatómicas, V4 envía fibras separadas a PIT y AIT. Las principales eferencias de PIT se dirigen a AIT y a las áreas parietales, mientras que las de AIT se dirigen a las regiones temporales mediales y a diversas áreas prefrontales (fig. 2.2.) (Gross, 1994; Webster, Bachevalier y Ungerleider, 1994). Primero, en el lóbulo parietal, PIT conecta con el surco intraparietal-lateral ventral y dorsal (LIPv y LIPd), con V3A y con un área situada entre ambas. AIT también conecta con LIPd y menos con LIPv. Segundo, en la región prefrontal AIT conecta con la rama inferior del surco arqueado (áreas de Brodmann 8 y 15), con la convexidad prefrontal inferior (área 12) y con la superficie orbital (áreas 11 y 13). PIT limita sus conexiones a las áreas 45, 8 (en mayor medida que AIT, todas las capas) y 12 (Webster, Bachevalier y Ungerleider, 1994). Tercero, en el sistema límbico no está clara la segregación entre las dos regiones de IT. Las principales proyecciones se dirigen a la corteza perirrinal (áreas 35/36), que a su vez proyecta a los dos tercios anteriores de la corteza entorrinal (Suzuki y Amaral, 1994; tomado de Gross, 1994). Se piensa que la región ventral de AIT presenta interacciones más estrechas con el hipocampo que la región dorsal, por lo que está más implicada en la memoria (Gross, 1994; Tanaka, 1996).



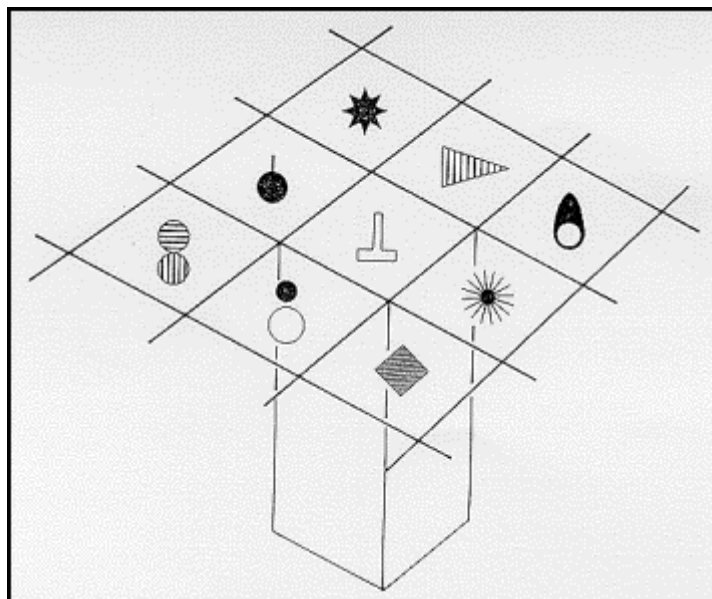
**Figura 2.2.** Ilustración de las conexiones de PIT y AIT con la corteza parietal y prefrontal (Adaptado de Webster, Bachevalier y Ungerleider, 1994).

Para concluir este mapa de conexiones neuroanatómicas, las estructuras subcorticales que reciben aferencias directas del sistema ventral son: la amígdala, el putamen, el claustró y el núcleo caudado (Macko y cols., 1982; Rolls, 1991). El núcleo lateral de la amígdala proyecta a los núcleos basales, que a su vez envían proyecciones de regreso a las áreas corticales temporales completando este circuito de retroalimentación. Se considera importante en el almacenamiento y recuerdo de información visoperceptiva (Rolls, 1991).

Este sistema de áreas y conexiones que componen la ruta ventral o se coordinan con ella lógicamente realiza más de una función. En la línea de lo que adelantaban los primeros estudios, la vía PIT - LIP - corteza prefrontal (área 45) parece implicada en el sistema oculomotor, en la selección de los objetos del campo visual a los que atender (ver, en este sentido, propuesta de Goodale y Milner, 1991; 1992). Por su parte, las eferencias de AIT - área 12 - áreas 11 y 13 se relacionan con la memoria de reconocimiento de objetos a corto plazo y el almacenamiento a largo plazo (Sakay y Miyashita, 1994; Webster, Bachevalier y Ungerleider, 1994). Asimismo, la corteza prefrontal se relaciona con la recuperación del significado conductual del objeto, la amígdala con la asociación de información emocional y la corteza perirrinal media la asociación con otros objetos. En su conjunto, este segundo sistema neuroanatómico parece relacionado con el sistema de memoria de formas (Lueschow, Miller y Desimone, 1994; Tanaka, 1996).

Los hallazgos sobre el mecanismo o mecanismos neurofisiológicos de esta representación de la forma (o estructural) distribuida indican que una característica de un objeto no se representa por la actividad de una célula sino de muchas interrelacionadas. La selectividad varía de célula a célula y el estímulo más efectivo para una célula está parcialmente superpuesto con las de alrededor. AIT presenta organización columnar (ver fig. 2.3.), de manera que al seguir perpendicularmente una columna se encuentran neuronas selectivas a características complejas similares y en las columnas adyacentes a características complejas diferentes pero parcialmente superpuestas. De esta forma se pueden satisfacer los dos requerimientos del reconocimiento aparentemente contrapuestos, la precisión de la representación y la invarianza ante cambios sutiles (Tanaka, 1996).





**Figura 2.3.** Dibujo esquemático de la organización columnar en AIT (Adaptado de Tanaka, 1996).

Finalmente, la combinación de la actividad de columnas distantes para representar todo el objeto es una cuestión desconocida, aunque se presuponen diferentes mecanismos (Tanaka, 1996): (1) sincronización de disparo entre células que codifican la imagen del mismo objeto (Engel y cols., 1992; Singer, 1993); (2) atención selectiva a uno o un número reducido de objetos, incrementando la activación a ciertos estímulos e inhibiendo a otros y (3) combinación de la actividad de zonas organizadas y no organizadas retinotópicamente mediante circuitos de interconexiones (Kawato y cols., 1991; 1993; tomado de Tanaka, 1996).

En conclusión, desde la perspectiva neurofisiológica actual se sugiere que muchas células de AIT representan el estadio final del reconocimiento y presentan capacidad de reconocer objetos independientemente de la posición retiniana o de los cambios del punto de vista del observador. No obstante, es necesario continuar precisando cómo las células participan en estas funciones, los patrones de conectividad existentes entre las regiones visuales y su significado funcional (Young, 1995).

### 2.2.2. Estudios funcionales en humanos

Centrándonos en el reconocimiento de objetos comunes, a continuación revisamos las principales evidencias experimentales existentes sobre la actividad funcional cortical que se produce en este proceso (ver tabla 2.2.) Todos ellos presentan los estímulos en el centro del campo visual y, salvo que se indique, solicitan la participación de sujetos experimentales neurológicamente normales (revisados en Aguirre y Farah, 1998).

Las primeras evidencia sobre la actividad funcional cortical con la técnica TEP al realizar tareas de reconocimiento de objetos surgen del grupo de Sergent en 1992. Se realizan dos estudios sobre la categorización vivo-inerte de representaciones de objetos comunes, uno con fotografías en blanco y negro comparados con el procesamiento de caras (Sergent, Ohta y McDonald, 1992; Sergent y Signoret, 1992) y otro con dibujos lineales de objetos comparados con el procesamiento de letras (Sergent y cols., 1992). En el estudio de objetos vs. caras los sujetos deben realizar una serie de tareas de categorización: clasificar una serie de objetos como vivos o inertes, un grupo de caras no familiares en función del género y otro grupo de caras familiares como actores o no. Como condición de control se solicita decidir sobre la tendencia lineal vertical-horizontal de una serie de *grattings* (patrones de puntos). En primer lugar, los resultados procedentes de sustraer las áreas activadas durante la *tarea de control a la de objetos* indican una actividad incrementada en varias regiones occipito-temporales confinadas al HI: el giro occipital medio (área 19), el giro fusiforme (área 37), el giro temporal inferior (área 20) y el giro temporal medio (área 21). Así mismo, existe un incremento del flujo sanguíneo en tres regiones parietales: el lóbulo parietal superior del HI (área 7) y los giros supramarginales (área 40) de ambos hemisferios. Por último, se evidencia mayor aporte de flujo sanguíneo en el giro recto (área 11), situado en la región prefrontal de ambos hemisferios. En segundo lugar, al sustraer la activación producida durante la categorización de *caras conocidas a la de objetos* se encuentra que durante la clasificación de objetos se vuelven a activar específicamente las áreas 19 y 20 del HI. Respecto a las funciones, los autores asocian la activación del giro fusiforme izquierdo a la extracción de las propiedades perceptivas de los objetos y las caras, el giro temporal medio del HI con el acceso al nombre de los objetos y el giro recto con algún componente de memoria visual. En el conjunto de resultados destaca la contribución predominante del HI y la ausencia de activación de las regiones temporales anteriores (Sergent, Ohta y McDonald, 1992; Sergent y Signoret, 1992).

**Tabla 2.2.:** Estudios de neuroimagen sobre el reconocimiento visual de objetos realizados durante la década de los 90.

Estudio	Técnica	Estímulos	Tarea de objetos /Fase	Lóbulos activados	Regiones corticales asimétricamente activadas
Sergent, Ohta y McDonald (1992) Sergent y Signoret (1992)	TEP	Objetos (fotos) Caras C: Grattings	Juicio vivo-no vivo/ III	Occipital Parietal Temporal Frontal	HI: occipito-temporal (as. 19, 20); temporal posterior (a. 37); temporal medio (a. 21); parietal superior (a. 7).
Sergent, Zuck y cols. (1992)	TEP	Objetos <i>D.L.</i> Letras C: Grattings	Juicio vivo-no vivo/ III	Occipital Temporal Frontal	HI: occipital (as. 18, 19 ); temporal medio (a. 21); HD: giro fusiforme (a. 37).
Kosslyn y cols. (1994a)	TEP	Objetos <i>D.L.</i> (perspectiva canónica o no canónica) C: Patrones tipo no-objeto	Asociación visual palabra-objeto/ II (?)	Occipital Parietal Temporal Frontal	<i>Condición canónica (vs control):</i> HI: occipital (a. 19); giro fusiforme (a. 37); temporal medio (a. 21); parietal inferior (a. 39). <i>HD:</i> occipital (a. 18); cingulado anterior; prefrontal dorsolateral (a. 10). <i>Condición no canónica (vs. canónica):</i> HI: parietal superior; temporal medio (a. 20); prefrontal dorsolateral (a. 47). <i>HD:</i> occipital (a. 18); parietal inferior; prefrontal dorsolateral (as. 9, 46).
Moscovitch y cols. (1995) Tarea de objetos	TEP	Triadas de objetos <i>D.L.</i>	Reconocimiento visual demorado (1 objeto diferente)/ I C: Discriminación visual (3 objetos diferentes)/ I	Occipital Temporal Parietal Frontal	HD: occipital (a. 19); temporal inferior (as. 37, 20); parietal inferior (as. 39, 40); prefrontal dorsolateral (as. 44, 46).
Perani y cols. (1999) Experimento 1	TEP	Objetos <i>D.L.</i> (animales vs. herramientas) C: texturas y formas sin sentido	Discriminación visual/ I	Occipital Temporal Frontal	<i>Animales (vs. formas y herramientas):</i> HI: temporal (a. 37); prefrontal dorsolateral (a. 47). <i>Herramientas (vs. formas y animales):</i> HI: temporal (as. 20, 21); prefrontal dorsolateral (as. 44, 45).
Malach y cols. (1995)	RMF	Objetos, caras famosas, esculturas (fotos) Objetos (dibujos filtrados) Objetos (dibujos degradados) C: texturas	Detección visual / I	Occipital- Temporal (as. 19, 37)	--
Kraut y cols. (1997)	RMF	Objetos y No-objetos <i>D.L.</i> C: forma geométrica simple	Decisión de objetos / II	Occipital Temporal Parietal	(algunas diferencias individuales)
Holcomb y McPherson (1994)	PEV	Objetos <i>D.L.</i> No-objetos <i>D.L.</i>	Decisión de objetos con priming/ II	Occipital Temporal Parietal Frontal	(Porción de onda entre 600-1000 msgs.: HD más negativo: regiones posteriores; HI más negativo: regiones anteriores)
Seek y cols (1995)* Paradigma II	PEV	Objetos Caras familiares/ nuevas	Discriminación visual /I	Temporal Frontal	--
Mecklinger (1998) Tarea de objetos	PEV	Objetos <i>D.L.</i>	Reconocimiento demorado/ II ó III	Occipital Temporal Parietal Frontal	(Porción de onda 700-1600 msgs.: HD muestra efectos de la familiaridad previa con el objeto en las regiones frontales).

(C: tarea de control; D.L.: dibujos lineales; a/as.: área/s de Brodmann) (\* sujetos experimentales lesionados: epilepsia)

En la segunda investigación de este grupo (Sergent y cols., 1992) se compara el patrón de activación producido por la tarea de objetos (con dibujos) frente a dos tareas visuales con letras, una de decisión sobre la posición espacial y otra sobre la presencia o ausencia del sonido inglés “ee”. Al sustraerse conjuntamente estas dos tareas, los resultados con la de la tarea con objetos convergen con los del estudio precedente respecto al papel crucial de la corteza occipito-temporal del HI en el procesamiento semántico de los objetos, en concreto, los giros lingual, fusiforme y temporal medio del HI. Como resultado novedoso, también se encuentra significativamente activado el giro fusiforme del HD. Comparando ambos estudios existe más semejanza en el patrón de activación en las regiones occipito-temporales entre los objetos (dibujos) y las letras que entre los objetos (fotografías) y las caras. Posiblemente, los dos primeros comparten alguna modalidad de atributos que es necesario definir (Sergent y cols., 1992).

También con la técnica TEP, el grupo de Kosslyn propone una tarea de asociación visual de nombres y objetos, donde los dibujos de objetos se presentan desde perspectivas canónicas y no canónicas (Kosslyn y cols., 1994a). Como tarea de control se solicita responder tan rápido como sea posible a una palabra seguida de un patrón visual sin sentido (partes de los objetos reorganizadas arbitrariamente). La sustracción de esta segunda tarea respecto a la de los *dibujos presentados desde la perspectiva canónica* muestra nuevamente un incremento de la activación del HI: los giros occipital medio (área 19) y, en menor grado, fusiforme y temporal medio. Asimismo, aumenta la actividad del lóbulo parietal inferior izquierdo. Por último, se incrementa la actividad en tres regiones prefrontales diferentes de las descritas previamente: el área 10 del HD y las áreas de los campos oculares (área 8) bilaterales. Kosslyn y cols. atribuyen un papel al área 21 en el acceso a la memoria visual y no en la denominación de dibujos. Asimismo, la actividad de la región parietal se asocia con la codificación de las relaciones espaciales entre las partes del estímulo y la de las regiones prefrontales dorsolaterales con la atención a las partes del estímulo. Por otra parte, al comparar la actividad entre las *representaciones no-canónicas* y las *canónicas* destaca la activación del giro fusiforme derecho, de la región parietal inferior derecha y de las áreas 9 y 46 prefrontales dorsolaterales. Los autores consideran que estas regiones pueden estar implicadas en la extracción de los atributos perceptivos invariantes de los objetos cuando se presentan desde puntos de vista poco comunes. Es notable la actividad restringida al HI al presentar las perspectivas canónicas.

Hemos visto que al categorizar semánticamente o verificar el nombre de representaciones canónicas de objetos se activan las regiones occipito-temporales del HI ¿Qué áreas se activan cuando basta con recordar su estructura física? Moscovitch y sus colaboradores (1995) registran mediante TEP la actividad producida en dos tareas de reconocimiento demorado de matrices compuestas por tres dibujos de objetos distribuidos por ellas. Antes de iniciar el registro deben aprender 28 matrices, con sus respectivas distribuciones espaciales. La tarea de objetos consiste en decidir cuál de dos matrices se ha aprendido previamente (en el estímulo negativo varía un objeto) y la tarea espacial cuál contiene los tres elementos en la misma disposición espacial (difiere una posición). La tarea a realizar se indica antes de cada ensayo y como tarea de control se solicita la discriminación visual entre pares de los mismos estímulos. Los resultados muestran actividad incrementada restringida al HD en el cuneus (área 19), el giro fusiforme (área 37), el giro temporal inferior (área 20), el lóbulo parietal inferior (áreas 40 y 39) y dos regiones prefrontales (áreas 44 y 46). Por tanto, en tareas de memoria sobre la forma/disposición espacial de objetos frente a los estudios precedentes destaca la contribución predominante del HD, aunque las regiones activadas resultan mayoritariamente homólogas.

En el estudio anterior sospechamos que la tarea espacial ha podido contribuir de forma decisiva al patrón de activación global. En nuestro interés por conocer la activación relativa a la recuperación de la forma de los objetos, revisemos un último estudio con TEP que emplea una tarea de discriminación visual de *diferentes representaciones* de dibujos de animales o herramientas y, como tareas de control, de formas sin sentido o texturas (Peranni y cols., 1999: experimento 1). En este caso, los estímulos positivos a emparejar son perceptivamente diferentes pero funcionalmente idénticos (como se explicará en el capítulo 4). Cuando se compara la activación producida por la *identificación de animales frente a la de formas sin sentido y herramientas* se encuentran activados los giros linguales bilaterales (área 18), el giro fusiforme del HI (área 37) y determinada región prefrontal dorsolateral izquierda (a. 47); mientras que en la *identificación de herramientas frente a la comparación equivalente* la actividad se restringe al HI, a los giros temporales inferior y medio (áreas 20 y 21) y al giro frontal inferior de la región dorsolateral (áreas 44 y 45). Para los autores, el resultado central es la activación diferencial ante los animales y las herramientas, con una actividad más restringida al HI en el segundo caso. También señalan que la activación de la zona occipito-temporal izquierda para la discriminación de animales y formas se asemeja a la encontrada al reconocer objetos desde perspectivas

canónicas (Kosslyn y cols., 1994a), que se relacionaba con una memoria asociativa *'donde el input se empareja con las propiedades almacenadas que están asociadas a objetos'* (p. 302). En conclusión, vuelve a observarse una actividad más pronunciada, si no exclusiva, del HI, relacionada con la recuperación de información mnésica, aunque relativa a la forma de objetos.

Como ya hemos visto, la RMF permite una delimitación más precisa de las regiones visuales que la TEP. Con esta técnica, Malach y sus colaboradores (1995) cambian de estrategia e intentan caracterizar neuroanatómicamente y funcionalmente una sola región visual. Comparan la activación producida por la detección visual de conjuntos de 'objetos' frente a texturas, todos ellos en blanco y negro. Las modalidades de 'objetos' son dibujos nítidos (caras famosas, objetos familiares o esculturas tridimensionales abstractas); dibujos filtrados (caras u objetos) o caras degradadas (con tres grados de 'ruido' generado modificando aleatoriamente algunos pixels del dibujo por escalas de grises). Al sustraer la activación generada por las *texturas* de la generada por las *imágenes nítidas* se delimita una región situada bilateralmente en la zona posterior del giro fusiforme (bordes de las áreas 19 y 37), que denominan 'complejo LO'<sup>4</sup>. LO se activa a niveles equiparables cuando se presentan objetos, caras familiares y esculturas tridimensionales abstractas pero menos ante las texturas. Por tanto, no es exactamente un área 'semántica o cognitiva' sino de detección de formas de objetos, independientemente de su grado de familiaridad. Al compararla con la actividad generada por el *resto de los estímulos*, cuando se degradan progresivamente las caras hasta el nivel de 'ruido puro' se reduce la activación de LO. Puede definirse como un área sensible a la posibilidad de discernir el estímulo, que incluso mantiene su nivel de activación si se degradan los estímulos al estilo de la 'ilusión de Lincon' (digitalizándolos en bloques más amplios hasta restablecer su detectabilidad). Buscando la correspondencia con el primate, Kushmir y cols. (1997) han demostrado a partir de la misma técnica que esta región no tiene una organización retinotópica de la dimensión izquierda-derecha (tomado de Tanaka, 1997), lo que la haría más equiparable a AIT.

Más a *grosso modo*, en segundo estudio realizado con RMF se valora la capacidad de acceder al almacén de representaciones de objetos con significado (Kraut y cols., 1997). Se emplea la tarea

---

<sup>4</sup> Se denomina 'complejo' porque la resolución espacial de la RMF no permite distinguir si es una región uniforme o son varias.

de decisión de objetos (discriminación de formas objeto/no-objeto), a la que se substraen una tarea de detección de formas geométricas. Los resultados demuestran que para acceder a este almacén participan estructuras corticales bilaterales en la mayoría de los sujetos, incluyendo el lóbulo occipital, la región occipito-temporal, los giros temporales medio y superior y el lóbulo parietal, lo que nuevamente parece ser el patrón predominante en este tipo de estudios.

El último bloque de estudios funcionales está constituido por los que emplean la técnica electrofisiológica de PEVs. Primero, Holcomb y McPherson (1994) de nuevo solicitan la ejecución de la tarea de decisión de objetos con *priming* (presentación previa de un dibujo relacionado o no semánticamente con el objeto). Los hallazgos electrofisiológicos muestran actividad de conjunto bilateral, pero con un patrón de asimetría diferente en las regiones anteriores y posteriores. Concretamente, la porción de onda producida entre los 600 y los 1000 msecs. es más negativa en las regiones posteriores del HD (se interpreta como activación mayor del HD), y más negativa en las regiones anteriores del HI (mayor activación del HI). Como desconocemos el significado de este hallazgo, únicamente señalar la concordancia con el estudio anterior respecto a la participación global bihemisférica en el acceso estructural.

Segundo, en un estudio realizado a partir de sujetos epilépticos sin lesiones estructurales en la RNM, Seek y sus colaboradores (1995) registran los PEVs durante la discriminación perceptiva de objetos y caras. En comparación con las caras, los objetos activan más frecuentemente las cortezas temporales inferior y media y menos frecuentemente el hipocampo y los lóbulos frontales. De esta manera, en una tarea más simple que las precedentes la activación es nuevamente bilateral y predominantemente posterior.

Para finalizar, con la misma técnica se ha investigado el reconocimiento demorado de matrices de cuatro objetos familiares y sus localizaciones (Meklinger, 1998). Como en el estudio de Moscovitch y sus colaboradores (1995) antes de cada ensayo se avisa al sujeto del tipo de tarea a realizar. En la tarea de objetos la actividad máxima se localiza en las regiones frontales, donde determinado componente de onda situado entre los 700-1600 msecs. en el lóbulo frontal derecho difiere específicamente en función de si el conjunto de estímulos es familiar o nuevo. Como en el estudio de Moscovitch, al interpretar la asimetría derecha no podemos olvidar que la tarea de objetos se entremezcla con la tarea espacial.

En conclusión, los estudios funcionales de los componentes tardíos del reconocimiento visual de objetos en el hombre señalan de forma unánime que el reconocimiento visual es anatómicamente distribuido y funcionalmente especializado. A pesar de la enorme variabilidad de tareas, las regiones más comúnmente activadas son las occipito-temporales de los dos hemisferios. La región mejor delimitada se sitúa en los giros fusiformes (áreas 19 y 37 de Brodmann), es bilateral, participa en la detección de formas coherentes y puede mantener cierta correspondencia con la región AIT del primate. En ocasiones la activación de ésta y otras regiones corticales es asimétrica. Así por ejemplo, el HI se muestra más activo cuando debe clasificar representaciones de objetos entorno a una dimensión semántica, acceder a su nombre o discriminar diferentes representaciones del mismo objeto, mientras que el HD resulta más activo al detectar la forma de objetos relativamente familiares o al realizar operaciones espaciales con ellos. En correspondencia con el primate, las evidencias experimentales revisadas corroboran que las áreas visuales clásicas en el hombre suelen situarse en regiones más posteriores que en el primate (Eidelberg y Galaburda, 1984; Ungerleider y Haxby, 1994). Como vemos, aún son pocos los estudios como para perfilar el esquema de regiones y funciones relacionadas con el reconocimiento de objetos. A pesar de ello, es patente cómo las técnicas de neuroimagen han ampliado las posibilidades de conocer éste y otros sistemas cognitivos.



### **3. El proceso de reconocimiento visual de objetos**

Los diversos acercamientos al estudio del reconocimiento visual de objetos comparten su interés por comprender cómo se accede al conocimiento visual almacenado sobre un objeto. En este capítulo describiremos una propuesta teórica representativa de cada una de las tres disciplinas científicas más interesadas en este proceso: la neurobiología computacional, la psicología cognitiva y la neuropsicología. A partir de la comparación de estas propuestas, definiremos las tres fases en las que generalmente se divide el proceso de reconocimiento visual de objetos.

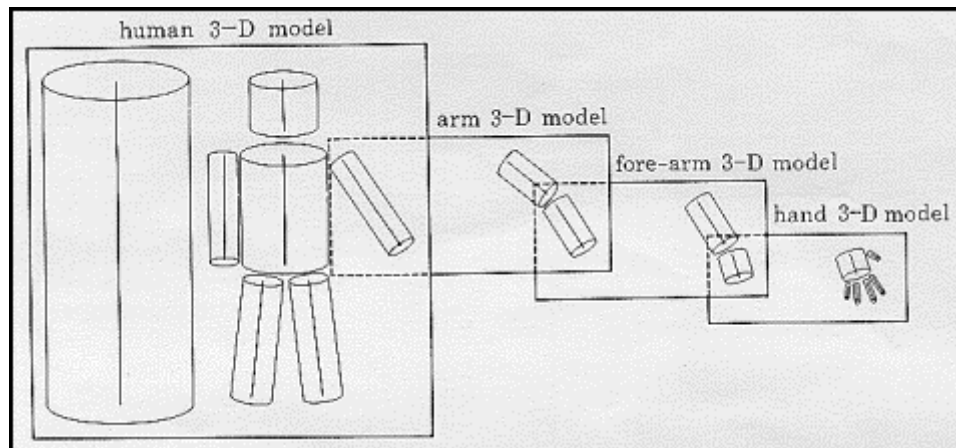
#### **3.1. Acercamiento computacional**

Desde la perspectiva computacional, la propuesta teórica más influyente es la de Marr (Marr, 1982; Marr y Nishara, 1978a y b). Posteriormente se han diseñado propuestas alternativas (Biederman, 1987; Biederman y Cooper, 1991a y b; Hummel y Biederman, 1992) que no han alcanzado tanta relevancia dentro de la neuropsicología, donde la propuesta de Marr es un punto de referencia casi obligatorio (p. ej.: Davidoff y Warrington, 1993; Ellis y Young, 1988; Farah, Rochlin y Klein, 1994; Hellige, 1990; Kosslyn y cols., 1992; Moscovitch, 1986; Price y Humphreys, 1989; Ratcliff y Newcombe, 1982; Sergent, 1987).

Desde esta perspectiva se intentan comprender las dos fases iniciales del procesamiento visual descomponiéndolas en tres niveles, en función de los datos neurofisiológicos disponibles en la época. Para Marr, el objetivo del procesamiento visual es describir jerárquica y sucesivamente la imagen de la retina hasta conformar una descripción prototípica del objeto que pueda almacenarse en la memoria. En un primer nivel representacional (1a) se localizan las discontinuidades de la intensidad de la luz que frecuentemente definen los contornos de la escena y se conforma el ‘esbozo fundamental raso’<sup>5</sup> (raw primal sketch), compuesto por un conjunto de ‘manchas’, sus límites y sus localizaciones. (1b) Sobre esta proto-representación se aplican unas reglas perceptivas de agrupación y ensamblaje de características (tipo las leyes de la gestalt de proximidad, similitud, cierre, simetría, dirección común, etc.) y se conforma la representación denominada ‘esbozo fundamental total’ (full primal sketch) que captura la distribución geométrica de los contornos y las texturas presentes en la imagen. En un segundo nivel representacional (2) se realiza una descripción del estímulo visual tal y como se ve en el campo visual denominada ‘esbozo 2 1/2D’ (2 1/2D sketch), mediante la formación de una representación centrada en el observador que especifica la orientación y la profundidad de los objetos. Esta representación es suficiente para guiar la acción. En un tercer nivel (3) se construye el denominado ‘modelo 3D’ (3D model representation) que contiene información sobre la estructura global del objeto, sus partes y sus propiedades geométricas más destacadas codificadas en torno al eje principal, esto es, independientes del punto de vista del observador o centradas en el objeto (fig. 3.1.). Para Marr en este tercer nivel se contacta, además, con las representaciones estructurales almacenadas en el ‘catálogo de modelos 3D’, se activa la más similar y se produce el reconocimiento (Bruce y Green, 1990; Marr, 1982; Marr y Nishara, 1978a; b; Price y Humphreys, 1989; Warrington y James, 1986).

---

<sup>5</sup> Los términos sobre los niveles de representaciones propuestos por Marr (1982) se han traducido siguiendo a Ellis y Yong (1992).



**Figura 3.1.** Diagrama ilustrativo de una representación 'modelo 3D'  
(Adaptado de Marr, D. y Nishara, H.K., 1978).

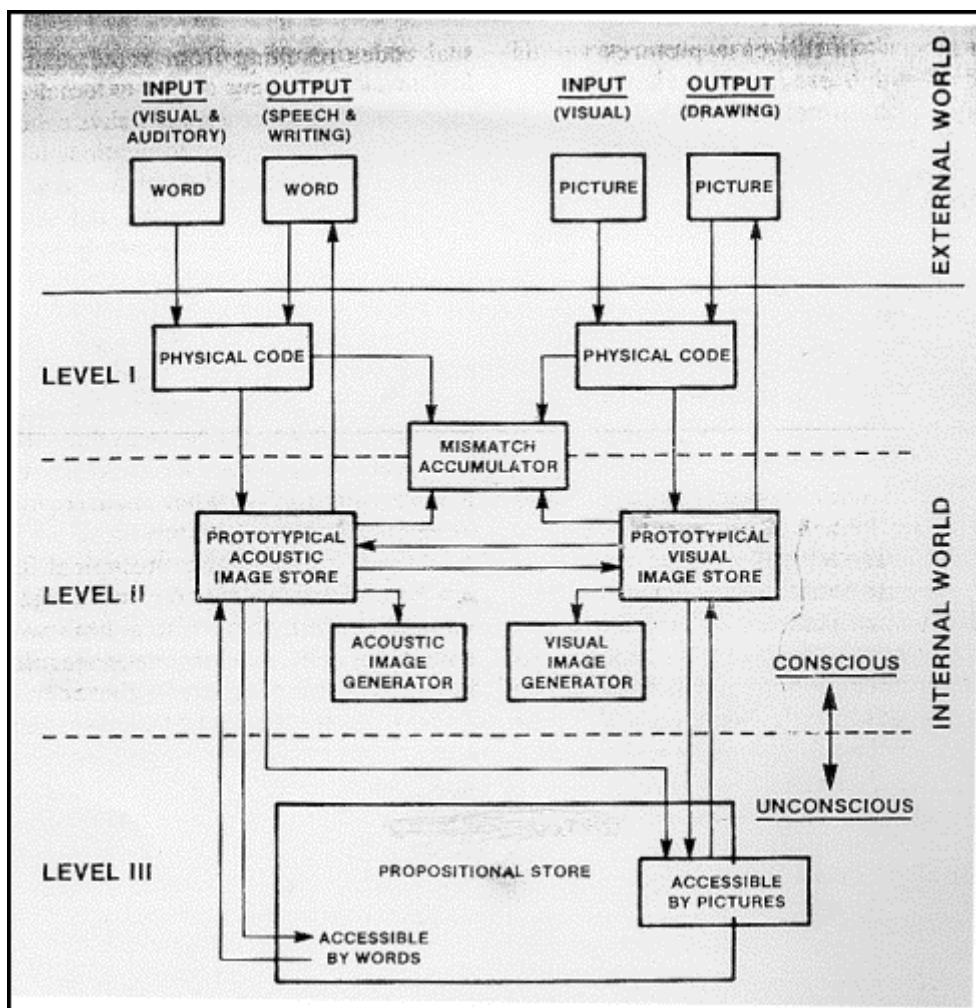
El principal postulado de Marr es que se almacenan representaciones centradas en el objeto que, al generarse en torno al eje de elongación, permiten su comparación con la mayor parte de las perspectivas posibles de un objeto (Lawson, Humphreys y Watson, 1994).

### 3.2. Acercamiento cognitivo

Dentro de la psicología cognitiva se han desarrollado diversas propuestas teóricas (p. ej.: Seymour, 1979; Snodgrass, 1984; Warren y Morton, 1982). Un acercamiento representativo es el de Snodgrass (1984), sobre el procesamiento de dibujos de objetos y de palabras, entendidos como dos formas de representarse los conceptos (fig. 3.2.). Se postula la existencia de tres fases. En el nivel I, de 'reconocimiento de patrones', se procesan las características físicas del estímulo, tales como la orientación, partes y características idiosincráticas. En el nivel II, de 'generación de imágenes', en el caso de los dibujos se contrasta la información percibida con la archivada en un almacén que contiene información sobre la apariencia de los objetos<sup>6</sup>. Nuevamente, se asume que almacenamos la imagen visual prototípica de cada objeto. Esta imagen también se emplea en otras actividades cognitivas, como la generación de

<sup>6</sup> En el caso de las palabras, en el nivel II se contrasta la palabra percibida con las contenidas en un almacén de imágenes canónicas de estas formas superficiales, ya se presenten auditiva o visualmente (aunque en el esquema sólo representa el almacén de imágenes auditivas). De acuerdo con esta descripción, podemos considerar que este almacén es el sistema léxico.

imágenes o el pensamiento visual. Por último, el nivel III consta del ‘almacén proposicional o semántico’, que se concibe como un conjunto de nodos con información proposicional interconectados según las relaciones que establecen, tales como ‘es miembro de la categoría...’, ‘tiene la propiedad...’, etc.



**Figura 3.2.** Esquema del acercamiento de procesamiento de objetos y palabras de Snodgrass (1984) (Adaptado de Snodgrass, 1984).

Este acercamiento trata de integrar las dos propuestas sobre la naturaleza de las representaciones mentales: la ‘hipótesis del código dual’ de Paivio (1971; 1978) y la hipótesis del código común, cuyo principal representante es el ‘modelo proposicional’ de Pylyshyn

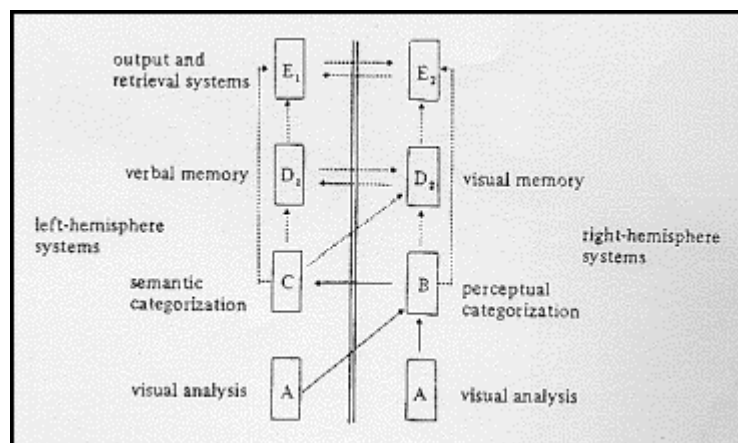
(1973). En breve, ambas propuestas difieren respecto a si palabras y dibujos contactan con una o diferentes representaciones semánticas. Snodgrass (1984) postula que el sistema cognitivo actúa de forma parsimoniosa, empleando la estrategia que minimice el tiempo de respuesta o llegue a la fase mínima posible. En común con la propuesta de Pylyshyn, propone la existencia de un sistema semántico único de carácter proposicional (nivel III). Frente a esta propuesta, sólo se accede a este sistema si la tarea lo exige y puede iniciarse desde cualquiera de los dos sistemas de imágenes, acústico o visual (nivel II). De esta manera, adopta de Paivio postular dos almacenes de imágenes, pero frente al éste, considera que el significado de las imágenes sólo está en el sistema proposicional.

### **3.3. Acercamiento neuropsicológico**

De los planteamientos teóricos existentes dentro de esta disciplina (Cutting, 1990; Damasio, 1989; 1990; Davidoff, 1991; Ellis y Young, 1988; Humphreys, Riddoch y Quinlan, 1988; Farah, 1991; Kosslyn y cols., 1990; 1994; Marsolek, 1995; Ratcliff y Newcombe, 1982, Sergent, 1982; etc.) al que más referencia se hace respecto a la especialización hemisférica es al de Warrington y sus colaboradores (Warrington, 1982; 1985; Warrington y James, 1986; 1988; Warrington y Taylor, 1973; 1978; Rudge y Warrington, 1991). Esta formulación también diferencia tres niveles o sistemas de reconocimiento. El objeto se analiza inicialmente en los sistemas de procesamiento sensorial temprano (sistemas A) localizados en ambas cortezas visuales. A continuación, se realiza su ‘categorización perceptiva’ y su identificación física o estructural (sistemas B) en las estructuras corticales posteriores del HD y, por último, se procesa en los sistemas de ‘categorización semántica’ (sistemas C) lateralizados en la corteza posterior del HI. Mediante la categorización perceptiva se abstrae la estructura del estímulo cuando se dificultan las condiciones perceptivas del campo visual: la orientación, distancia, tamaño, iluminación, etc.. Mediante la categorización semántica se identifica el objeto como miembro de una categoría y se asocia con otros conocimientos más abstractos (funcional y asociativo). Posteriormente, se postula la existencia de múltiples sistemas semánticos organizados por dominios de realidad, como son los ‘seres vivos’ (animales, plantas, verduras, frutas, etc.) y las ‘cosas inertes’ (herramientas, medios de transporte, ropa, etc.) (McCarthy y Warrington, 1986; 1988; Warrington y McCarthy, 1994).

Volviendo al sistema estructural, existe un vocabulario de formas visuales donde se almacenan las representaciones de los objetos conocidos (Warrington y James, 1986). Se recopilan las características distintivas que en mayor medida identifican a ese objeto y lo diferencian de otros similares o, en el caso de los objetos complejos, jerarquías de éstas. Profundizando en la descripción de estas representaciones, Davidoff y Warrington (1999) prueban que (1) por lo general se codifica el contorno global y no las relaciones precisas entre las partes; (2) su nivel de detalle es moderado, pudiendo excluir aspectos como el color o el contorno y (3) son bastante independientes del marco espacial, de manera que no archivan información sobre la orientación lateral y sí sobre la orientación arriba-abajo, en los objetos con base. Lo que no está tan claro es si para Warrington y sus colaboradores este almacén esta lateralizado.

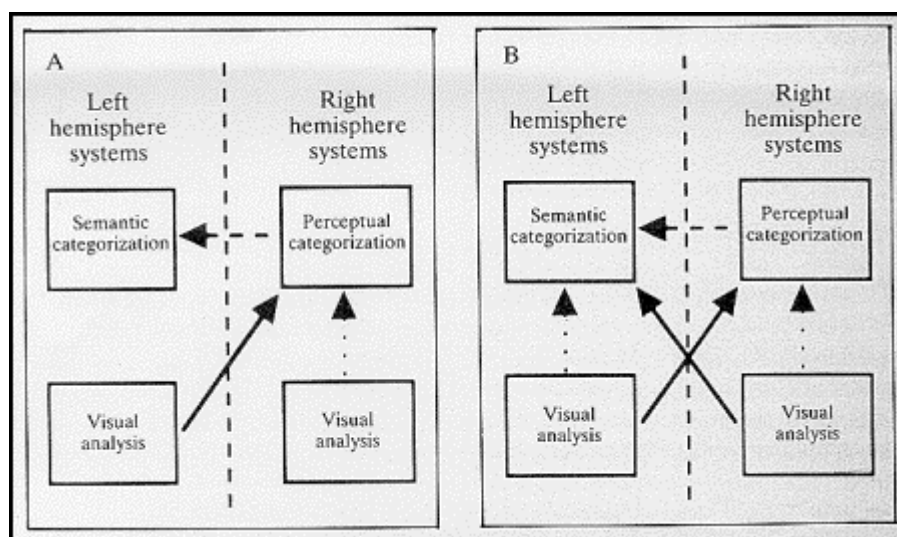
Este planteamiento ha evolucionado con el tiempo. Para Warrington y Taylor (1973, 1978) el paso de un módulo de procesamiento a otro era secuencial (fig. 3.3).



**Figura 3.3.** Esquema inicial del reconocimiento de objetos de Warrington y Taylor (1978) (Adaptado de Warrington y Taylor, 1978).

Más adelante, Warrington y James (1988) y Rudge y Warrington (1991) proponen que no existe una única ruta del reconocimiento visual de objetos sino dos (ver fig. 3.4.). Rudge y Warrington (1991) incluso postulan qué estructuras cerebrales componen cada ruta. En la

primera, las investigaciones de nueve pacientes con tumores del esplenio permite afirmar que se conectan los sistemas perceptivos del HD con los sistemas semánticos del HI mediante el cuerpo calloso. En la segunda ruta, se admite el acceso directo del HI a la identificación de los objetos más prototípicos cuando no es necesaria la categorización perceptiva, de manera que *'el output del procesamiento visual temprano está disponible para los sistemas semánticos del HI y esta ruta directa debe ser subcortical'* (Rudge y Warrington, 1991; p. 358). Respecto a cómo opera la decisión de la ruta adecuada Warrington y James (1988) indican que *'si la operación de esta última ruta directa falla, entonces asumiríamos que el output de los sistemas de categorización perceptiva proveerían del input a los sistemas de categorización semántica'* (p. 29).



**Figura 3.4.** Segunda propuesta del reconocimiento de objetos (Adaptado de Rudge, y Warrington, 1991).

El planteamiento de Warrington y sus colaboradores está influido por el acercamiento de Marr al postular la existencia de representaciones centradas en el objeto ('esbozo 2 1/2D') y centradas en el observador ('modelo 3D'). Sin embargo, introduce modificaciones importantes sustentadas en el estudio de sujetos con lesión cerebral. Primero, los 'modelos 3D' no necesariamente se construyen en base a conocer cuál es el eje principal sino que pueden derivar de relacionar las posiciones espaciales de unas partes del estímulo respecto a otras. Segundo, se sugiere que es posible emparejar las representaciones 'esbozo 2 1/2D' con

las representaciones almacenadas, y no sólo las representaciones ‘modelo 3D’ (Warrington y James, 1986).

Si examinamos las tres propuestas teóricas que acabamos de describir podemos encontrar una serie de puntos comunes y otros aspectos en los que difieren unas de otras:

1. Los tres proponen la diferenciación del proceso total de reconocimiento visual de objetos en una serie de fases o etapas.
2. Por lo general estas etapas se consideran secuenciales. Aún el planteamiento modificado de Warrington continúa siendo serial, sin que pueda alterarse el orden en que se pasa por las diferentes etapas postuladas.
3. Desde las tres perspectivas se diferencia la representación de la estructura de los objetos de la representación semántica.
4. Durante el reconocimiento de la estructura de los objetos, los tres planteamientos postulan que existen procesos encaminados a generar representaciones independientes del punto de vista del observador o centradas en el objeto. Ninguno propone explícitamente que también almacenamos representaciones dependientes del punto de vista.
5. En relación con las bases neurales del sistema de reconocimiento visual de objetos, tanto el planteamiento de Marr como el de Warrington y sus colaboradores tienen en cuenta los hallazgos de la neurofisiología, mientras que Snodgrass no lo hace.
6. Cada acercamiento dedica especial atención a diferentes procesos componentes. Marr realiza una descomposición pormenorizada de las operaciones que intervienen en el procesamiento visual temprano. Snodgrass hace énfasis en el proceso de generación de imágenes visuales. Por su parte, Warrington y sus colaboradores se centran en los procesos de categorización perceptiva y categorización semántica.

Como comentario final, algunos de los puntos comunes a estos tres planteamientos se cuestionan desde otras perspectivas. Por ejemplo, si el procesamiento es secuencial o en paralelo (Humphreys y Riddoch, 1984; Humphreys, Riddoch y Quinlan, 1988) o si también se



almacenan representaciones que conservan los atributos accesorios, que suscita interés en la perspectiva neurobiológica (ver también Lawson, Humphreys y Watson, 1994).

### **3.4. Conclusión: Fases del reconocimiento visual de objetos**

Acabamos de señalar que el primer punto de acuerdo entre acercamientos es la diferenciación de una serie de etapas o fases. Se pueden diferenciar los siguientes tres estadios: (1) codificación inicial de los parámetros visuales del estímulo o ‘fase de análisis visual’, (2) contrastación con el conocimiento estructural almacenado o ‘fase de acceso estructural’ y (3) recuperación del conocimiento semántico/léxico asociado o ‘fase de acceso semántico’. Definamos cada una de ellas.

#### **3.4.1. Fase de análisis visual**

En este estadio se describen las propiedades físicas de la estimulación electromagnética procedente de la retina, tales como su color, la orientación de las líneas existentes, la delimitación de los contornos, la segregación figura-fondo, la definición de la textura de las superficies, la distribución espacial del estímulo (p. ej.: posición, tamaño, profundidad), la dirección del movimiento (en su caso), etc. (Marr, 1982). La caracterización de esta fase y la delimitación de las estructuras neurales implicadas proceden de investigaciones con animales y de estudios con humanos.

#### **3.4.2. Fase de acceso estructural**

En este estadio de ‘acceso estructural’, o de acceso a la representación estructural almacenada, se alcanza el reconocimiento de la forma del objeto mediante la comparación de la representación visual percibida y las representaciones almacenadas. Para ello, puede requerirse la categorización perceptiva previa del estímulo, particularmente cuando se degrada, distorsiona o de alguna forma se reduce la nitidez perceptiva de sus características

(Warrington y James, 1988). Esta operación es posterior a la formación de la descripción de la imagen de la retina y anterior a la operación de acceso o emparejamiento con la representación estructural almacenada. Supone la modificación de las propiedades espaciales, relacionales o visuoperceptivas de esa descripción producto del análisis visual, aunque su definición es aún imprecisa por ser un fenómeno que se está empezando a estudiar. En la actualidad se desconoce, por ejemplo, si también se almacena información sobre el color y otras propiedades visuales, cómo está organizado, la asimetría hemisférica de la operación de acceso o del propio almacén, etc.. Sí existe bastante acuerdo respecto a que existe un almacén detallado de formas visuales significativas análogo al sistema léxico, denominado ‘vocabulario de formas visuales’ (Warrington y James, 1986) ‘sistema al nivel de entrada’ (Kroll y Potter, 1984; Lupker, 1988; Seymour, 1973; Snodgrass, 1984), ‘catálogo de formas estructuradas’ (De Renzi y Lucchelli, 1993), ‘sistema de descripciones estructurales visuales’ (Riddoch y Humphreys, 1987b), etc.. No todas las descripciones percibidas tienen la misma facilidad de acceso a este almacén, sino que las que muestran la perspectiva canónica tienen ventaja porque no requieren categorización perceptiva (p. ej.: Layman y Green, 1988; Marr, 1982; McCarthy y Warrington, 1986).

Se discute la relación entre el sistema de representación estructural y el sistema semántico. De Renzi y Lucchelli (1993), diferencian esencialmente dos posturas. Desde las perspectivas derivadas de la hipótesis dual se distinguen dos almacenes de memoria semántica, uno visual y otro verbal (Shallice, 1988; Warrington y Shallice, 1984). El almacén visual es el sistema de representación estructural y contiene información sobre la forma, el color, el contexto visual, los gestos asociados al estímulo y otra información que puede adquirirse visualmente. Desde las perspectivas que conciben un único almacén semántico se distingue éste de un almacén presemántico, el sistema de representaciones estructurales que sólo contiene información sobre la forma de los objetos (Humphreys, Riddoch y Quinlan, 1988; Ratcliff y Newcombe, 1982). Estas dos posturas difieren, por tanto, en considerar que la recuperación de información estructural se realiza dentro o fuera de la memoria semántica. En el próximo capítulo describiremos múltiples tareas que se han empleado para estudiar esta fase. Entre ellas, adquiere relevancia la tarea de decisión de objetos como paradigma experimental particularmente apto para aislar la operación de acceso a la representación estructural desde la

modalidad visual (Lupker, 1988) y también en esta tarea se discute si implica o no la recuperación de información semántica (Boucart y Humphreys, 1992; Kolers y Brison, 1984; Snodgrass, 1984).

### **3.4.3. Fase de acceso semántico**

Por último, se postula la existencia de un amplio estadio final en el que se recupera la información semántica y léxica sobre el objeto. La amplitud de este tercer estadio permite subdividirlo en dos, la fase de acceso semántico y la fase de acceso léxico, como hacen algunos autores más interesados en el procesamiento lingüístico (Bradshaw y Mattingley, 1995; Shelton y cols., 1994). Dentro de la neuropsicología del reconocimiento visual de objetos no consideramos necesaria tal subdivisión, porque los componentes semántico y léxico tienden a comportarse de manera homogénea durante el reconocimiento de objetos, como veremos a continuación.

En conclusión, el proceso de reconocimiento visual de objetos se ha abordado desde distintas disciplinas científicas, cada una de las cuales hace hincapié en determinados aspectos del proceso. No obstante, en la mayor parte de los acercamientos teóricos existentes es posible diferenciar tres fases del reconocimiento visual de objetos: fase de análisis visual, fase de acceso estructural y fase de acceso semántico.



## **4. Estudios clínicos de las alteraciones en el reconocimiento visual de objetos**

La neuropsicología de la especialización hemisférica trata de descubrir el funcionamiento normal de los hemisferios cerebrales a partir del estudio de diversos tipos de sujetos: sujetos humanos con lesiones cerebrales, pacientes comisurotomizados, sujetos neurológicamente normales a los que se aplican técnicas instrumentales de envío selectivo de la información a un sólo hemisferio y animales no humanos. En todos ellos, las únicas variables de respuesta medidas hasta hace poco tiempo han sido la exactitud de repuesta (número/proporción de aciertos o de errores) y la velocidad de las respuestas correctas (tiempo de reacción). En la actualidad, la mayor parte de estos procedimientos pueden enriquecerse con el registro de la actividad fisiológica en regiones cerebrales específicas, mediante las técnicas de neuroimagen funcional.

### **4.1. Estudios de sujetos con lesión cerebral**

En este capítulo revisaremos los hallazgos obtenidos en el estudio de sujetos clínicos y profundizaremos en la relación existente entre las agnosias visuales de objetos, las fases del reconocimiento y la asimetría de las lesiones asociadas. A partir de estos datos, intentaremos describir la especialización hemisférica en las diferentes fases del reconocimiento visual de objetos. Comenzaremos definiendo las agnosias visuales de objetos, comentaremos algunos

problemas sobre los límites existentes entre los diferentes tipos de agnosias y, a continuación, clasificaremos las principales pruebas instrumentales empleadas para explorar cada fase del reconocimiento. En el resto del capítulo presentaremos las principales evidencias encontradas en los sujetos que presentan agnosia visual de objetos como consecuencia de una lesión cerebral.

#### **4.1.1. Las agnosias visuales de objetos: aspectos generales**

Los estudios neuropsicológicos sugieren que la percepción visual de objetos implica varios estadios de procesamiento. Aunque desde el planteamiento original de Lissauer (1890) sólo se distinguen dos estadios, la mayor parte de los autores diferencian los tres estadios definidos en el capítulo anterior (Vitkovitch y Underwood, 1992). A nivel del análisis perceptivo del estímulo, los hallazgos encontrados en pacientes lesionados indican que diferentes aspectos de la información visual relativa a los objetos (la forma, el color o el movimiento) pueden resultar selectivamente alterados y, por tanto, es posible inferir que se procesan en canales sensoriales independientes. En las investigaciones sobre la agnosia visual de objetos se han acumulado evidencias de las dos formas descritas por Lissauer (1890), la agnosia aperceptiva y la asociativa. También se ha observado una forma de afasia anómica específica para la denominación de objetos presentados visualmente, descrita inicialmente por Freund (1889) y conocida como afasia óptica. Esta clasificación de los síndromes asociados al reconocimiento visual de objetos permanece hasta la actualidad. Definamos brevemente cada uno de ellos. La agnosia aperceptiva es un déficit del reconocimiento visual de objetos producido por un fallo en componer una representación visual completa de la forma del objeto, a pesar de existir una capacidad sensorial suficiente. La agnosia asociativa es un déficit del reconocimiento visual de objetos en el que el estímulo se percibe correctamente pero se falla en asignar un significado a esos atributos visuales, lo que Teuber (1968) denomina la 'extirpación del significado del percepto visual' (De Renzi y Lucchelli, 1993). El sujeto es capaz de demostrar que reconoce el objeto cuando se presenta táctil o auditivamente, pero no cuando se presenta visualmente. En este caso, no puede ni describir sus propiedades, ni demostrar su uso mediante gestos, ni acceder a su nombre. Para Lissauer la diferenciación entre las agnosias aperceptivas y las asociativas se pone de manifiesto al valorar la ejecución del paciente en dos tareas: la copia de dibujos y la descripción del contenido de los estímulos visuales mediante la discriminación y el emparejamiento de formas. Ambas se

encuentran alteradas sólo en la agnosia aperceptiva (Shelton y cols., 1994). En tercer lugar, la afasia óptica es un déficit en la capacidad de denominación de objetos presentados visualmente, manteniéndose preservada la capacidad de nombrarlos cuando se permite su manipulación (reconocimiento táctil) o cuando se da su descripción verbal. Además, el paciente es capaz de demostrar su función mediante gestos, lo que indica que el reconocimiento es correcto. Beaton, Davidoff y Erstfeld (1991) realizan una interesante traducción de Freund (1889) y exponen el desarrollo histórico del síndrome.

Esta clasificación se continúa utilizando en la actualidad. No obstante, diversas evidencias indican que no parece existir una subdivisión precisa entre los déficits de la percepción visual y la agnosia aperceptiva, entre la agnosia aperceptiva y la agnosia asociativa, o entre la agnosia asociativa y la afasia óptica (De Renzi y Lucchelli, 1993; De Renzi y Saetti, 1997; Farah, 1990; 1991; Iorio y cols., 1992). Vamos a detenernos en esta cuestión. En primer lugar, la diferenciación de los déficits sensoriales y las agnosias visuales ha sido objeto de controversia. Bay (1950, 1953) plantea que todas las agnosias visuales son secundarias a problemas sensoriales en la percepción visual. Frente a esta postura, Ettlinger (1956) demuestra que los déficits sensoriales presentes en la agnosia visual no son superiores a los de otras patologías no relacionadas con el sistema visual, por lo que no pueden explicar el déficit de reconocimiento propio de la agnosia visual. Sus resultados han sido replicados posteriormente (De Haan y cols., 1995). En la actualidad, casi todos los investigadores aceptan que los defectos sensoriales de estos pacientes, si bien son concomitantes, no resultan suficientes para explicar el déficit de reconocimiento (Ellis y Young, 1988).

En segundo lugar, introduciéndonos en la diferenciación entre las agnosias aperceptivas y asociativas, Farah (1990) demuestra que casi todas las agnosias asociativas presentan alguna anomalía aperceptiva, a lo que ya se había referido Lissauer (1890) al definir el síndrome (De Renzi y Lucchelli, 1993). También se ha definido otro tipo de agnosia visual de objetos difícil de clasificar: la *agnosia visual integrativa* (Riddoch y Humphreys, 1987a). En ella está preservada la capacidad de copiar y de emparejar objetos idénticos y el conocimiento sobre la forma de los objetos. Sin embargo, existe un deterioro perceptivo en la capacidad de integrar en una unidad los aspectos locales de la información visual y, como consecuencia, tienen dificultades para emparejar la representación percibida con la almacenada en el sistema

estructural. Por ejemplo, reconocen mejor los dibujos de objetos cuando se presentan sus siluetas que cuando se incluyen los detalles internos, o tienen dificultades en decidir si en una lámina en la que se le presenta un objeto hay uno o varios estímulos.

Por otra parte, recientemente se han descrito dos subtipos de agnosias asociativas consideradas como *agnosias selectivas de categorías*. Aunque en ocasiones la agnosia asociativa se produce como tal, en otras ocasiones el déficit se restringe a unas u otras categorías semánticas. En términos de Ellis y Young (1988), posiblemente en el sistema semántico se organicen de modos distintos los objetos significativos en cuanto al modo en que los usamos (herramientas, muebles, enseres domésticos, etc.) y los objetos que conocemos fundamentalmente por su aspecto (animales, plantas, frutas, verduras, etc.). Existen alteraciones selectivas para reconocer el conjunto de categorías semánticas o ‘dominio de realidad’ relativo a los objetos animados (Humphreys y Riddoch, 1987b; Sartori y Job, 1988; Warrington y McCarthy, 1987; Warrington y Shallice, 1984) y alteraciones selectivas para reconocer el ‘dominio’ de los objetos inertes (Sacchett y Humphreys, 1992; Warrington y McCarthy, 1994). Los déficits más frecuentes se producen con las categorías de seres vivos. En la actualidad se desconoce en qué estadio del reconocimiento se inicia el procesamiento diferencial de ambos grupos (Vitkovitch y Underwood, 1991). Aunque generalmente se considera que la diferenciación entre atributos visuales y funcionales se produce en el sistema semántico (Warrington y McCarthy, 1994; Warrington y Shallice, 1984), el grupo de investigación de Humphreys sostiene que parte del sistema estructural. Desde este criterio se diferencian, respectivamente, las categorías de ‘similitud estructural alta’, en las que los miembros comparten propiedades estructurales además de semánticas, de las categorías de ‘similitud estructural baja’ cuyos miembros comparten esencialmente propiedades semánticas. Los grupos resultantes son muy similares pero no completamente equivalentes. Por ejemplo, las ‘partes del cuerpo’ son elementos de la categoría ‘vivientes’ pero de ‘similitud estructural baja’ y los ‘instrumentos musicales’ son de la categoría ‘no vivientes’ pero de ‘similitud estructural alta’ (Humphreys, Riddoch y Quinlan, 1988; Parkin, 1999; Riddoch y Humphreys, 1987b). También se ha propuesto que la especificidad categorial podría ser un artefacto surgido al no controlar factores como la familiaridad (número de veces que se ha percibido o pensado en un objeto), la complejidad visual o la frecuencia nominal (Funnell y Sheridan, 1992; Stewart, Parkin y Hunkin, 1992; revisado en



Parkin, 1999). Esta alternativa continúa investigándose en la actualidad (Parkin, 1999; pero ver polémica: Job, Miozzo y Sartori, 1993; Parkin y Stewart, 1993; Sartori, Miozzo y Job, 1993), aunque cuenta con numerosos detractores (p.ej.: De Renzi y Lucchelli, 1994; Farah, McMullen y Meyer, 1991; Newcombe, Metha y De Haan, 1994). Sí existe acuerdo respecto a la necesidad de controlar parámetros como la familiaridad y la complejidad visual a la hora de investigar este déficit (Stewart, Parkin y Hunkin, 1992).

En tercer lugar, la diferenciación entre la agnosia asociativa y la afasia óptica cuenta con sus propias dificultades. Ambas pueden compartir correlatos anatómicos casi idénticos y considerable superposición entre sus características clínicas, sobre todo cuando se producen como consecuencia de lesiones unilaterales del HI. En relación con los correlatos anatómicos, ambos síndromes pueden producirse por lesiones bilaterales de los hemisferios o por lesiones del HI, aunque la aparición de una afasia óptica como consecuencia de una lesión bilateral resulte muy infrecuente (Iorio y cols., 1992). La diferenciación del substrato neural de cada síndrome aún no se ha establecido. Desde el punto de vista clínico, teóricamente existen síntomas diferenciales bien definidos. Sólo en la afasia óptica el paciente es capaz de demostrar que comprende el significado del objeto mediante gestos, mediante tareas de categorización semántica o mediante la selección del nombre del objeto entre alternativas (De Renzi y Saetti, 1997; Iorio y cols., 1992). Sin embargo, se ha observado un sistema semántico empobrecido en la afasia óptica, o también el perfil clínico de la agnosia asociativa tiende a evolucionar con el paso del tiempo a una afasia óptica. Farah (1990) propone los siguientes criterios adicionales: sólo los pacientes con afasia óptica (1) reconocen mejor los estímulos cuando se presentan de forma no verbal que a partir de tests verbales, (2) no muestran influencia importante del formato o del nivel de calidad del estímulo y (3) cometen mayor cantidad de errores de confusión semántica y perseveraciones que errores de confusión visual. Por otro lado, tradicionalmente se ha considerado que los mecanismos explicativos de cada síndrome estaban bien diferenciados. Freund (1889) interpretaba la afasia óptica aduciendo que los centros visuales del HD (los únicos que reciben información visual en presencia de hemianopsia homónima derecha) estaban desconectados de los centros del habla del HI. Consecuentemente, para este autor el hemisferio que reconocía el estímulo era incapaz de establecer comunicación con el hemisferio en el que se almacenaban los nombres de esas formas. Por su parte, autores clásicos que estudiaban la agnosia asociativa (Hécaen y cols.,

1974; McCarthy y Warrington, 1986) defendían que ésta era contingente a una degradación del sistema semántico localizado en el HI o del acceso al sistema semántico desde el sistema de representación estructural. De este modo, la desconexión interhemisférica podía dar cuenta de la afasia óptica y el daño del HI de la agnosia asociativa (De Renzi y Saetti, 1997). Sin embargo, la superposición de los síntomas clínicos y neuroanatómicos ha dado lugar a una interpretación alternativa. Es posible contemplar ambos síndromes dentro de un sistema continuo, como una cuestión de grado (Rubens, 1979; De Renzi, Zambolin y Crisi, 1987; tomado de Iorio y cols., 1992). Desde esta perspectiva, en los casos de agnosia asociativa predomina el problema de reconocimiento y en los casos de afasia óptica el defecto de denominación. Se sugiere que ambos síndromes reflejan un acceso deteriorado al sistema semántico del HI, pero difieren en el grado de compensación provisto por los recursos semánticos del HD (De Renzi y Saetti, 1997, Chanoine y cols., 1998; Iorio y cols., 1992).

Otra cuestión de interés en este trabajo es la relación existente entre las agnosias visuales de objetos y las fases del reconocimiento visual. Al aparecer nuevas clasificaciones de las agnosias, con más diversidad de síndromes, la mayoría de los autores abogan también por diferenciar un mayor número de estadios de procesamiento (Farah, 1990; Humphreys y Riddoch, 1987b; Warrington, 1985). Consecuentemente, se amplían las fases del reconocimiento visual. Concretamente, propuestas como la de Warrington (1985) y la de Humphreys y Riddoch (1987b) concuerdan a la hora de diferenciar una fase intermedia entre el análisis visual de la forma y el acceso al significado del objeto, la fase de categorización perceptiva o/y de acceso estructural. Este tipo de propuestas en la actualidad se encuentra en fase de acumulación de evidencias y delimitación de características. Como otra alternativa, la propuesta de Farah (1990) diferencia esencialmente entre dos modalidades del procesamiento visual de objetos, pero resulta más controvertida (Parkin, 1999). Basándose en la dicotomía entre agnosias aperceptivas y asociativas, Shelton y sus colaboradores (1994) defienden que la agnosia aperceptiva se produce: (1) si la información perceptiva visual es inadecuada; (2) si la representación perceptiva detallada se encuentra desconectada de la representación estructural interna o (3) si la representación visual almacenada en sí se encuentra degradada. La agnosia asociativa se produce en un sólo caso: (4) si la representación estructural intacta y activada está disociada del conocimiento semántico. En función de este planteamiento, podemos considerar la siguiente asociación entre déficits y fases, el déficit (1) supone una

alteración en la fase de análisis visual, los déficits (2) y (3) en la fase de acceso estructural y el déficit (4) en la fase de acceso semántico.

También resulta primordial abordar la relación entre las agnosias visuales de objetos y la lateralización de las lesiones que las producen. Buena parte de los estudios neuropsicológicos evitan esta cuestión y se centran en la descripción de los síntomas clínicos asociados a cada tipo de agnosia. No obstante, otros estudios sí consideran posible definir un patrón de lesiones. La agnosia aperceptiva puede producirse tras lesiones unilaterales del HD o tras lesiones bilaterales. Más concretamente, Bradshaw y Mattingley (1995) señalan que la agnosia aperceptiva frecuentemente se produce tras lesiones parieto-occipitales difusas del HD. Por su parte, la agnosia asociativa y la afasia óptica suelen asociarse a lesiones unilaterales del HI o a lesiones bihemisféricas, como ya hemos señalado. Iorio y cols. (1992) revisaron 22 estudios de agnosias asociativas y 12 de afasias ópticas. De las agnosias asociativas, 9 se produjeron por lesiones unilaterales izquierdas y 13 por lesiones bilaterales de la región occipito-temporal inferior. De las afasias ópticas, todos los casos presentaban lesiones unilaterales de la región occipito-temporal inferior izquierda. Profundizando en la localización, Bradshaw y Mattingley (1995) sugieren que la agnosia asociativa se produce tras lesiones unilaterales de la región occipito-temporal del HI y la afasia óptica es común que se produzca tras lesiones inferomediales del HI.

En resumen, en la actualidad continúan empleándose los sistemas de clasificación de los déficits del reconocimiento visual de objetos definidos a finales del siglo pasado, aunque muchos autores reclaman la necesidad de actualizarlos (p. ej.: Butter y Trobe, 1994; De Renzi y Saetti, 1997; Riddoch y Humphreys, 1987a). Existen propuestas alternativas o taxonomías más detalladas (Farah, 1990; Humphreys y Riddoch, 1987b; Warrington, 1985), pero hasta el momento no están exentas de críticas (De Renzi y Lucchelli, 1993; Heilman y Bowers, 1995; Wilson y Davidoff, 1993; Warrington y Rudge, 1995).

#### 4.1.2. Procedimientos de estudio

A la hora de organizar los datos aportados por los estudios clínicos nos encontramos con la dificultad de comparar y contrastar resultados, dada la diversidad de tareas utilizadas y la ausencia de un protocolo de uso sistemático y generalizado. Además, por lo general cada estudio no explora en profundidad las tres fases del reconocimiento, sino sólo aquella en la que se supone que reside el déficit del paciente. Dada esta situación de partida, consideramos necesario comenzar nuestra exposición clasificando y comentando brevemente las pruebas más representativas que se han empleado en el estudio de las agnosias visuales de objetos, según la fase del reconocimiento explorada.

En primer lugar, hemos seleccionado 20 protocolos utilizados en la exploración de la agnosia visual de objetos por los principales autores en este campo (Behrman, Moscovitch y Winocur, 1994; Butter y Trobe, 1994; Davidoff y De Blesser, 1994; De Renzi y Lucchelli, 1993; 1994; De Renzi y Saetti, 1997; Humphreys, Riddoch y Quinlan, 1988; Kartsounis y Warrington, 1991; McCarthy y Warrington, 1986; Riddoch y Humphreys, 1987 a; b; Sartori y Job, 1988; Shelton y cols., 1994; Trojano y Grossi, 1992; Warrington, 1982; 1985; Warrington y James, 1986; 1988; Warrington y Taylor, 1973; 1978). En segundo lugar, hemos comprobado cuales son las pruebas de estos protocolos empleadas en más de dos artículos para valorar el análisis visual, el acceso a la representación estructural, bien sea desde la modalidad visual o bien desde la modalidad auditiva, y el acceso a la información semántico/léxica. Se excluyen las pruebas no directamente relacionadas con la valoración de la agnosia visual, como, por ejemplo, las utilizadas para evaluar la capacidad intelectual general, la capacidad lingüística o mnésica, el reconocimiento auditivo o táctil, etc. Para asignar una tarea a una fase del reconocimiento nos hemos guiado por los criterios de los autores que emplean ese procedimiento. En aquellos casos en los que la asignación puede resultar controvertida, hemos intentado reflejar este hecho en la clasificación. Nuestra clasificación de las tareas del reconocimiento visual de objetos en función de las fases que componen este proceso se resume en la tabla 4.1.. En el apéndice I pueden encontrarse algunos ejemplos de estímulos empleados para valorar la agnosia visual de objetos.

**Tabla 4.1.** Resumen de los principales procedimientos empleados en la valoración de las agnosias visuales de objetos

FASES	PROCEDIMIENTOS
1. ANÁLISIS VISUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Pruebas sobre la integridad sensorial<sup>4,5,13</sup></li> <li>* Discriminación de parámetros visuales simples<sup>1,2,3,4,8,9,10,13,15,16,18</sup></li> <li>* Discriminación visual de formas (uso generalizado)</li> <li>* Copia (uso generalizado)</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Segregación figura-fondo<sup>1,4,9,15,16,17,18,19</sup></li> <li>* Cierre perceptivo<sup>2,8,9,10,15,16,17,18,19</sup></li> <li>* Identificación de formas superpuestas<sup>1,2,3,4,6,8,9,10,15</sup></li> </ul>
2 (A). ACCESO ESTRUCTURAL: MODALIDAD VISUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Tareas de decisión de objetos<sup>3,4,5,6,7,10,11,12,13</sup></li> <li>* Perspectivas no convencionales<sup>3,4,6,7,10,11,13,15,16,17,18,19,20</sup></li> <li>* Emparejamiento de estímulos rotados idénticos<sup>1,14,17,18</sup></li> <li>* Emparejamiento de caras no familiares variando las condiciones perceptivas<sup>1,3,6,14,15,16,18</sup></li> </ul>
2 (B). ACCESO ESTRUCTURAL: MODALIDAD AUDITIVA	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Generación de imágenes visuales<sup>1,2,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,18</sup></li> <li>* Emparejamiento verbal-visual<sup>3,5,6,7,9,10,11,12,13,16</sup></li> </ul>
3. ACCESO SEMÁNTICO/LÉXICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Emparejamiento visual-visual variando el formato estimular<sup>2,4,15,16</sup></li> <li>* Emparejamiento visual-visual variando representación<sup>4,6,9,10,12,14, 15,16, 20</sup></li> <li>* Categorización semántica<sup>3,4,5,6,7,11,12,14,16</sup></li> <li>* Cuestiones conocimiento visual, funcional/asociativo<sup>4,5,6,7,9,10,11,12</sup></li> <li>* Emparejamiento visual-visual objeto-nombre<sup>3,5,6,9,12,15,16</sup></li> <li>* Denominación ante la descripción verbal<sup>4,5,6,7,9,10,11,12,14,17</sup></li> <li>* Denominación visual (uso generalizado)</li> </ul>

**Nota:** Relación de protocolos seleccionados, en orden alfabético: Behrman, Moscovitch y Winocur, 1994<sup>1</sup>; Butter y Trobe, 1994<sup>2</sup>; Davidoff y De Blesser, 1994<sup>3</sup>; De Renzi y Lucchelli, 1993<sup>4</sup>; 1994<sup>5</sup>; De Renzi y Saetti, 1997<sup>6</sup>; Humphreys, Riddoch y Quinlan, 1988<sup>7</sup>; Kartsounis y Warrington, 1991<sup>8</sup>; McCarthy y Warrington, 1986<sup>9</sup>; Riddoch y Humphreys, 1987 a<sup>10</sup>; b<sup>11</sup>; Sartori y Job, 1988<sup>12</sup>; Shelton y cols., 1994<sup>13</sup>; Trojano y Grossi, 1992<sup>14</sup>; Warrington, 1982<sup>15</sup>; 1985<sup>16</sup>; Warrington y James, 1986<sup>17</sup>; 1988<sup>18</sup>; Warrington y Taylor, 1973<sup>19</sup>; 1978<sup>20</sup>.

Entre las pruebas empleadas para examinar la capacidad de análisis visual de la forma, la primera fase del reconocimiento visual, destacaríamos:

- Pruebas para valorar la integridad sensorial (agudeza visual, campos visuales, PEVs, etc.). Son pruebas complementarias al examen neurológico del paciente.
- Discriminación de parámetros visuales simples, tales como:
  - la forma geométrica o el tamaño (ej.: Test de los Cuadrados de Efron (1968), consistente en distinguir entre cuadrados y rectángulos) (ver apéndice I/gráfica 1),
  - el apuntamiento de arcos (p. ej.: Test de Talland, (1958), consistente en elegir cuál de dos arcos apuntados contiene un ángulo menor) (ver apéndice I/gráfica 2),
  - la posición de estímulos, la orientación de líneas, etc..
- Discriminación visual de formas: comparación igual-diferente entre pares de estímulos o emparejamiento visual-visual por elección múltiple, con una de las alternativas físicamente idéntica al modelo, (p. ej.: Test de Discriminación Visual de Benton (Benton y cols., 1983), que consta de un modelo compuesto de varias formas geométricas y cuatro alternativas).
- Copia de figuras simples y dibujos de objetos. Se valora la calidad de la copia, el tiempo de ejecución y la estrategia de ejecución integrada o segmentada ('línea a línea'). Nótese que esta tarea se incluye en la fase de análisis visual porque no implica a las otras fases, no porque la actividad visuoconstructiva sólo dependa del análisis visual elemental.

Además existen una serie de tareas que algunos estudios incluyen en la fase de análisis visual y otros en la fase de acceso estructural. Por ejemplo, el 'Test de Detección de Estímulos' se define inicialmente en la fase de análisis visual (Warrington, 1982; Warrington y Taylor, 1973), pero De Renzi y Lucchelli (1993) creen que es más compleja que la discriminación visual o la copia. En orden a ser eclécticos, describimos estas tareas entre ambas fases.

- Segregación figura-fondo (ej.: Test de Detección de Estímulos (Warrington y Taylor, 1973), que consiste en detectar una X presentada con formato de rejilla -multitud de cuadrados minúsculos blancos y negros distribuidos semialeatoriamente- insertada en el interior de un cuadrado con el mismo formato) (ver apéndice I/gráfica 3).

- Cierre perceptivo:
  - identificación de dibujos fragmentados (ej.: Test de Figuras de Gollin (1960), consistente en identificar el dibujo de un objeto fragmentado a partir de sucesivas presentaciones del mismo con proporciones de línea progresivamente crecientes) (ver apéndice I/gráfica 4),
  - identificación de letras fragmentadas, consta de letras mayúsculas presentadas con formato de rejilla (ver apéndice I/gráfica 5),
  - reconocimiento de contornos subjetivos, consistentes en formas geométricas de las que sólo se presentan algunos fragmentos de la línea o los bordes. Estos fragmentos/bordes pueden estar dispuestos en la orientación correcta o ligeramente rotada (ver apéndice I/gráfica 6) o
  - resolución de ilusiones visuales (ej.: Ilusión de Muller-Lyer, consistente en decidir cual de dos líneas es de mayor longitud. El estímulo consiste en dos líneas paralelas de idéntica longitud que finalizan por ambos extremos en forma de flecha, en un caso con ambos vértices orientados hacia el interior y en el otro orientados hacia el exterior) (ver apéndice I/ gráfica /7).
- Identificación de formas superpuestas (ej.: Test de Figuras Superpuestas de Ghent (1956), consistente en la identificación de dibujos de objetos que se presentan superpuestos (de 3 a 5), o de figuras sin sentido con las mismas características. Los objetos pueden pertenecer a la misma categoría semántica. La forma de respuesta puede ser la identificación verbal o por elección múltiple, mediante la selección entre el doble de alternativas)(ver apéndice I/gráfica 8).

Las pruebas empleadas para valorar la fase de acceso estructural, la segunda fase del reconocimiento, son de dos tipos: (A) las destinadas a conocer el acceso visual al almacén estructural, esto es, el emparejamiento de la representación percibida desde la modalidad visual con la almacenada. (B) Las destinadas a conocer si está preservada la propia representación estructural almacenada o alguna operación interna a este sistema. En este caso se evalúa el acceso estructural desde la modalidad auditiva (generalmente verbal), esto es, desde el sistema semántico-léxico. Veamos cada tipo de tareas:

## (A) Acceso estructural desde la modalidad visual:

- Tareas de decisión de objetos. Como adelantábamos en el capítulo tres, existen múltiples modalidades. Podemos distinguir la versión clásica, empleada en este trabajo, de las variantes realizadas a partir de ella. Dada su importancia, vamos a detenernos en su definición:
  - Versión convencional de Kroll y Potter (1984). Consiste en clasificar dibujos esquemáticos como representaciones de objetos con o sin significado. Los dibujos que representan ‘algo real’ son dibujos lineales en blanco y negro de objetos comunes, animales, partes del cuerpo humano, etc., tomados del set de Snodgrass y Vanderwart (1980) (ver apéndice II/sección 1a.). Las representaciones sin significado se denominan no-objetos y consisten en *"dibujos lineales de figuras cerradas con apariencia de objeto, creados trazando partes de objetos reales y regularizando las figuras resultantes"* (Kroll y Potter, 1984; p. 41) (ver apéndice II/sección 1b.).
  - Variantes posteriores: son múltiples, algunas constituidas íntegramente por representaciones sin significado (ej. tarea de decisión entre figuras geométricas tridimensionales posibles e imposibles, de Schacter, Cooper y Delaney, (1990) (ver apéndice I/gráfica 9)), otras constituidas íntegramente por representaciones con significado (ej. clasificar estímulos como personas o animales (Davidoff y De Blesser, 1994)) y, en su mayoría, mixtas. De éstas, destacan dos modalidades diseñadas por el grupo de investigación de Riddoch y Humphreys para diagnosticar la agnosia visual integrativa (Riddoch y Humphreys, 1987a; b; Humphreys, Riddoch y Quinlan, 1988) (ver apéndice I/gráfica 10). En la primera modalidad, los no-objetos consisten en un objeto casi completo en el que se sustituye (condición 1) o añade (condición 2) una parte proveniente de otro objeto, ya sea de la misma o de distinta categoría semántica. En la segunda se emplean siluetas de ambos grupos de estímulos. Cuando los no-objetos se generan por sustitución, se cuida que el contorno global resulte equivalente al del objeto completo (ej.: a un canguro se le sustituye la cola por un pie humano), mientras que cuando se añade una parte incoherente el contorno es distinto (ej.: a una vela se le añade el pomo de una puerta). Esto implica que si el paciente con agnosia visual integrativa atiende a la forma global cometerá más errores en la condición 1. Con las siluetas, la ausencia de detalles internos induce el procesamiento del contorno global.
  - Otras versiones: Warrington y James (1991a) han empleado siluetas de objetos rotados en el eje de la profundidad, de modo que queden visibles exclusivamente aquellas



partes del objeto que resulten imprescindibles para identificarlo (foreshortening figures). Las siluetas de no-objetos contienen un contorno similar pero son imaginarias (ver apéndice I/gráfica 11). Otra versión es el '*nuevo test de decisión de objetos*' de De Renzi y Lucchelli (1993), en el que se distinguen por separado objetos de no-objetos, o animales de no-animales (combinaciones de diferentes animales). En otras ocasiones se discriminan caras y no-caras (Derville y Schonon, 1991; Donnelly, Humphreys y Sawyer, 1994), o letras y pseudoletas (Chanoine y cols., 1998).

- Perspectivas no convencionales. Identificación o emparejamiento de objetos fotografiados, presentados desde la perspectiva convencional o/y desde otra no convencional. La perspectiva no convencional procede de rotar el objeto en el eje de la profundidad o en el eje del plano (ver apéndice I/gráfica 12).
- Emparejamiento de dibujos de estímulos significativos rotados idénticos. Generalmente los dibujos representan siluetas de objetos o letras y no necesariamente se muestra la perspectiva convencional (ver apéndice I/gráfica 13).
- Reconocimiento facial. Emparejamiento de caras no familiares fotografiadas desde diferentes ángulos de visión o bajo distintas condiciones de iluminación (ej.: Test de Reconocimiento Facial (TRF) de Benton (Benton y Van Allen, 1968; Levin, Hamsher y Benton, 1975), donde se presenta el modelo de una cara y seis alternativas).

(B) Acceso estructural desde la modalidad auditiva:

- Generación de imágenes visuales. Existen múltiples tareas encaminadas a la recuperación de información estructural a partir de un input auditivo:
  - dibujo de memoria, donde el nombre del estímulo a dibujar se proporciona oralmente,
  - escritura de letras/números al dictado,
  - cuestiones y descripciones verbales sobre información estructural relativa a objetos, etc..
- Emparejamiento verbal-visual: designar un objeto al oír su nombre.

Las pruebas que exploran el acceso al sistema semántico-léxico, la tercera fase del reconocimiento, solicitan la recuperación de información no exclusivamente estructural.

Podemos distinguir:

- Emparejamiento visual-visual del mismo estímulo presentado con diferentes formatos (objeto real, fotografía, dibujo lineal coloreado o dibujo lineal en blanco y negro).
- Emparejamiento visual-visual de dos representaciones diferentes del mismo objeto, ambas presentadas en la perspectiva canónica (ej.: dos modalidades de trenes perceptivamente diferentes pero funcionalmente similares) (ver apéndice I/gráfica 14).
- Categorización semántica: emparejar/agrupar objetos de la misma categoría semántica o adscribirlos a una categoría semántica dada.
- Cuestiones, descripciones y definiciones verbales sobre el conocimiento visual (no exclusivamente estructural, ej. color), funcional o/y asociativo relativo a un objeto.
- Emparejamiento visual-visual de la representación de un objeto con su nombre escrito.
- Denominación ante la descripción verbal de la propiedades visuales (estructurales o no), funcionales o/y asociativas de un objeto.
- Denominación visual: nombrar el objeto o su representación gráfica.

A continuación, estamos en condiciones de revisar los estudios de casos clínicos de agnosias visuales de objetos en función de la lateralización de la lesión. Dentro de cada apartado agruparemos los resultados según el tipo de déficit, desde los que afectan a la primera fase del reconocimiento a los que afectan a la tercera fase. Dejaremos fuera los déficits del reconocimiento relacionados con alteraciones atencionales, tales como la simultagnosia, del procesamiento de la forma asociada al color o del reconocimiento facial.

### **4.1.3. Efectos de las lesiones bilaterales**

Las lesiones bilaterales producen todas las modalidades de agnosias visuales de objetos. Se han descrito incluso casos de afasia óptica (De Renzi y Saetti, 1997), aunque su frecuencia de aparición es extremadamente baja (Iorio y cols., 1992).

Un primer efecto de las lesiones bilaterales es un déficit selectivo en la capacidad de discriminación visual de formas. Davidoff y Warrington (1993) estudian a un paciente que sufrió un episodio de anoxia. Como consecuencia, presenta una alteración en la capacidad de discriminación de parámetros visuales simples, el reconocimiento de objetos, siluetas y caras familiares. No obstante, mantiene preservadas la capacidad de discriminación de luminosidades y brillos, segregación figura-fondo, percepción de contornos subjetivos y diferenciación de formas múltiples. Este déficit afecta a la primera fase del reconocimiento.

Un segundo efecto es un déficit selectivo para agrupar adecuadamente los contornos de las formas cuando existen líneas discontinuas o superpuestas. Kartsounis y Warrington (1991) describen a una paciente con una agnosia visual severa, producida por atrofia cerebral moderada. Esta paciente presenta una alteración en la capacidad de reconocer objetos y personas. Existen, además, alteraciones en la discriminación figura-fondo, el cierre perceptivo y la identificación de formas superpuestas o de configuraciones concéntricas. Paradójicamente, mantiene preservada la capacidad de discriminar parámetros visuales simples e identificar formas individuales. Kartsounis y Warrington atribuyen el déficit a una alteración en la organización primitiva de la información visual en presencia de discontinuidades. Milner y cols. (1991) y Servos, Goodale y Humphreys (1993) han descrito casos similares. Podemos considerar que se trata de una afectación selectiva del conjunto de tareas perceptivas que describíamos como intermedias entre las fases del reconocimiento primera y segunda.

La selectividad de estos dos primeros efectos demuestra que es posible disgregar las operaciones perceptivas que conducen a la discriminación de parámetros y estímulos simples, de aquellas que producen la segregación figura-fondo y la agrupación perceptiva del estímulo. Para explicar esta disociación, Davidoff y Warrington (1993) postulan la existencia de dos rutas paralelas en el procesamiento visual temprano de la forma. Una primera ruta procede mediante la organización geométrica para ensamblar las formas. Su disfunción explicaría el segundo déficit (Kartsounis y Warrington, 1991). La segunda ruta sólo maneja información sobre contornos continuos, tales como formas geométricas simples o letras pequeñas. Construye las formas de manera más detallada, pero es menos útil en la vida diaria. Su disfunción produce el primer patrón de déficits (Davidoff y Warrington, 1993).

Como tercer efecto, se ha descrito una incapacidad para formar una representación perceptiva adecuada del estímulo, alteración característica de la agnosia visual aperceptiva. Como consecuencia, existe un acceso deficiente a la representación estructural desde la modalidad visual. Sin embargo, suele encontrarse conservado el análisis visual temprano y el acceso desde la modalidad auditiva. Grossman y sus colaboradores (1997) presentan dos casos de lesiones occipito-temporales bilaterales. Ambos pacientes presentan alteraciones en: la capacidad de copiar dibujos, el reconocimiento de formas geométricas superpuestas, la tarea de decisión de objetos (animales), el reconocimiento de estímulos rotados y varias tareas denominación. Sin embargo, el análisis visual se considera adecuado y la capacidad de generar imágenes de objetos de memoria es superior a la de copiarlos. En este estudio los autores postulan la existencia de un déficit de atención simultánea adicional. Asimismo, Shelton y sus colaboradores (1994) estudian a un paciente con TCE, que sufre un infarto en la corteza occipito-temporal inferior de ambos hemisferios, excluyendo la corteza visual primaria. Este paciente también muestra un fallo en la capacidad de copiar dibujos, emparejar dibujos lineales y realizar la tarea de decisión de objetos. Así mismo, se encuentran relativamente preservadas las funciones visuales elementales y la capacidad de generar imágenes visuales. Como vemos, este tercer efecto se sitúa con mayor claridad en la segunda fase del reconocimiento visual.

En cuarto lugar, puede producirse una alteración circunscrita a la capacidad de integrar información visual de las partes del estímulo en una representación uniforme, que impide nuevamente el acceso desde la visión. Este déficit más específico es característico de la agnosia visual integrativa. Riddoch y Humphreys (1987a) encuentran el primer paciente con este déficit. HJA presenta infartos en el territorio de ambas arterias cerebrales posteriores. HJA es capaz de copiar dibujos de objetos y emparejar objetos idénticos, incluso cuando se presentan con transformaciones del punto de vista. No obstante, a este nivel presenta un déficit en la percepción de figuras superpuestas. Para valorar su capacidad de acceso estructural desde la visión se aplican las variantes de la tarea de decisión de objetos diseñadas por ellos mismos (apéndice I/gráfica 10) (Riddoch y Humphreys, 1987a; b). HJA es capaz de rechazar los no-objetos a los que se ha añadido una parte incoherente (contorno global distorsionado), pero no de reconocer los objetos, o de diferenciar los no-objetos en los que se

sustituye una parte por otra (contorno global preservado). En la tarea con siluetas el rendimiento mejora considerablemente, frente a lo que sucede en los sujetos normales. Los autores consideran que HJA se basa en las partes de la figura sin integrarlas para identificar los objetos. Con la siluetas la integración viene dada por el propio estímulo. No obstante, el almacén de representaciones estructurales se encuentra preservado cuando se examina desde la modalidad auditiva. Por ejemplo, reproduce objetos de memoria mejor que copia el dibujo del mismo estímulo, al igual que sucedía en el grupo anterior. Por último, se objetiva un empobrecimiento de la categorización semántica y la denominación.

Haciendo un breve inciso, posteriormente Boucart y Humphreys (1992) demuestran que la incapacidad para integrar las partes del estímulo impide el acceso estructural. Se solicita decidir si dos dibujos fragmentados, presentados sucesivamente, contienen el mismo contorno global (ovalado vs. circular). Los dibujos fragmentados pueden o no tener significado (representar a objetos). Los sujetos neurológicamente normales identifican automáticamente los estímulos con significado, aunque la tarea no lo requiera, de manera que reconocen más lentamente los estímulos fragmentados con significado que aquellos sin significado. Sin embargo, HJA no presenta el efecto del significado del estímulo, lo que indica que no accede a la representación estructural almacenada.

Posteriormente, se han descrito otras dos agnosias visuales integrativas como consecuencia de lesiones corticales bilaterales (Bartolomeo y cols., 1999; Behrman, Winocur y Moscovitch, 1992 y Behrman, Moscovitch y Winocur, 1994; Butter y Trobe, 1994). En su conjunto, comparten la disfunción de las operaciones de integración y de acceso visual, ambas propias de la segunda fase.

Como quinto efecto de las lesiones bilaterales, se ha encontrado una alteración en la operación de búsqueda en el interior del almacén estructural, una vez que se accede a él. Trojano y Grossi (1992) investigan a un paciente con lesiones frontal y occipito-temporal bilaterales producidas como consecuencia de un hematoma extradural. Este paciente es capaz de copiar objetos y realizar adecuadamente algunas tareas de generación de imágenes visuales, tales como: rotar mentalmente objetos, comparar mentalmente letras mayúsculas y minúsculas o decidir qué manecillas de relojes imaginarios formarían mayor ángulo cuando se

dan dos horas digitales. Sin embargo, no puede dibujar objetos de memoria, incluso algunos que sí reconoce visualmente. Los resultados permiten descartar la existencia de apraxia constructiva o de un déficit en la generación y transformación de imágenes visuales. Por tanto, Trojano y Grossi postulan que el déficit se sitúa en el proceso de búsqueda en el almacén estructural, sin que se encuentre deteriorada la representación visual almacenada. En esta agnosia asociativa, la alteración se sitúa nuevamente en la segunda fase.

Un sexto efecto descrito es un déficit en el acceso a la información semántica desde la modalidad visual. Este perfil es característico de las agnosias visuales asociativas. Según Iorio y cols. (1992) este tipo de agnosias se acomodan al patrón definido por Lissauer (p. ej.: Kawahata y Nagata, 1989; Mack y Boller, 1977; Rubens y Benson, 1971) cuando se producen por lesiones bilaterales occipito-temporales inferiores. De esta forma, se realizan de forma eficiente las tareas que valoran las fases de análisis visual y de acceso estructural. Sin embargo, en la denominación cometen predominantemente errores visuales y su *‘conocimiento semántico tiende a estar limitado al nivel de categorización supraordinada’* (Iorio y cols., 1992; p.33), esto es, en algunos ejemplares llegan al reconocimiento de la categoría, aunque esto no es demasiado frecuente. Por tanto, los déficits de estos pacientes se sitúan de pleno en la tercera fase del reconocimiento.

Como séptimo y último efecto de las lesiones bilaterales, pueden estar selectivamente alteradas unas categorías semánticas y no otras. La capacidad de acceso estructural puede o no resultar afectada. En la tarea de decisión de objetos, el paciente sólo reconoce los objetos de la categoría no alterada, generalmente la categoría de cosas inertes (De Renzi y Lucchelli, 1994; Newcombe, Metha y De Haan, 1994; Sartori y Job, 1988). No obstante, en otros casos el rendimiento en esta tarea es normal (Moss, Tyler y Jennings, 1997; Stewart, Parkin y Hunking, 1992; Warrington y McCarthy, 1994) o límite (Forde y cols., 1997). Por lo demás, no muestran especiales dificultades en el análisis visual del estímulo, ni en el acceso semántico al dominio preservado. En conjunto, la tercera fase se ve indefectiblemente alterada, mientras que la alteración de la segunda fase es variable.

En conclusión, hemos descrito siete efectos como producto de las lesiones bilaterales de las regiones corticales posteriores, que afectan a distintas operaciones de todas las fases del reconocimiento. Algunas operaciones son difíciles de adscribir a una u otra fase y la

diferenciación ente operaciones no siempre es precisa, pudiendo existir superposición entre efectos. Abstrayéndonos de la amplia variabilidad de tareas y criterios diagnósticos existente, tras las lesiones bilaterales pueden aparecer déficits en la fase de análisis visual temprano (particularmente afectada en los déficits de discriminación visual de formas), en la fase de acceso estructural (particularmente afectada en la agnosia aperceptiva y en la agnosia visual integrativa) y en la fase de acceso semántico-léxico (invariablemente afectada en la agnosia asociativa y en la agnosia selectiva de categorías).

#### **4.1.4. Efectos de las lesiones unilaterales derechas**

Los efectos de las lesiones restringidas al HD se estudian mayoritariamente a partir de grupos de pacientes y no de casos únicos. Esto supone una ventaja considerable para nosotros, ya que el interés por la especialización funcional hemisférica es explícito. El diagnóstico del síndrome suele ser secundario. Otra característica de este grupo de estudios es que generalmente se investigan por separado los déficits que impiden el reconocimiento de estímulos cuando se presentan bajo condiciones perceptivas complejas, de los déficits que aparecen al presentar estímulos fragmentados bajo condiciones perceptivas normales. Existen resultados que indican que se basan en funciones visoperceptivas disociadas (Wassertein y cols., 1987). Vamos a describir por separado los efectos de presentar cada tipo de estímulos.

##### **4.1.4.1. Efectos de la presentación de estímulos completos en condiciones perceptivas complejas**

Un primer efecto de las lesiones unilaterales del HD es un déficit en el procesamiento perceptivo complejo, necesario para el acceso al sistema de representaciones estructurales cuando se dificultan las condiciones perceptivas. Warrington y colaboradores son, probablemente, quienes más han investigado este déficit, que denominan dificultad de *categorización perceptiva* (Warrington, 1982, 1985; Warrington y Taylor, 1978; Rudge y Warrington, 1991). Investigan las siguientes funciones: el reconocimiento de objetos fotografiados desde perspectivas poco convencionales (Warrington, 1982; 1985; Warrington y James, 1988; Warrington y Taylor, 1973), el reconocimiento de siluetas de objetos ‘acortadas’

(rotadas en el eje de la perspectiva) (Warrington y James, 1986; 1988), la realización de la tarea de decisión de objetos con siluetas ‘acortadas’ (Warrington y James, 1991a), el emparejamiento de estímulos presentados bajo condiciones de iluminación variantes, como en el TRF de Benton (Warrington, 1982), el reconocimiento de objetos superpuestos (Warrington, 1982) y el emparejamiento de representaciones diferentes del mismo tipo de objeto por su identidad física (Warrington, 1982; Warrington y Taylor, 1978; pero ver evidencias en contra en Warrington y James, 1988). Por otra parte, demuestran que estos pacientes realizan con normalidad las fases de análisis visual (Warrington, 1982; 1985; Warrington y James, 1986) y acceso semántico (Warrington, 1982; Warrington y Taylor, 1978; Warrington y James, 1988).

De todas estas tareas, la más característica es la de perspectivas no convencionales. Layman y Green (1988) comparan la ejecución de esta tarea en pacientes con lesiones unilaterales, producidas por infartos de la arteria cerebral media, y un grupo control. Asimismo, estudian la influencia de la ‘familiaridad’ (significado) del estímulo presentando objetos significativos vs. figuras sin sentido. El grupo con lesión en el HD obtiene un rendimiento normal al reconocer los objetos fotografiados desde las perspectivas canónicas y un rendimiento muy pobre ante las perspectivas poco convencionales. Respecto al efecto de la ‘familiaridad’, sólo el grupo con lesión en el HD tiene dificultades con las figuras sin sentido.

Este patrón de resultados también se observa en el estudio de caso único de Clarke, Assal y Tribolet (1993). Se investiga a una paciente con un glioblastoma localizado en la región parietal derecha, que, en el lado derecho, afecta a la región parietal posterior, el tálamo (incluido el cuerpo geniculado lateral), las radiaciones ópticas y el esplenio, y, en el lado izquierdo, a una pequeña porción de sustancia blanca del lóbulo parietal. La lesión logra desconectar las regiones posteriores de ambos hemisferios y, posiblemente, limita al HD para acceder a la información visual (por estar afectadas las vías visuales hacia la corteza visual primaria del HD, y las conexiones entre ambos lóbulos occipitales y la región parietal derecha). Se produce un déficit para emparejar objetos presentados desde la perspectiva canónica y la no convencional, así como para la discriminación figura-fondo, y para reconocer figuras superpuestas y objetos fragmentados. Las tareas de vinculación semántica y denominación se encuentran preservadas. El mayor interés de este estudio reside en que



demuestra el modo de proceder del HI, que analiza detalle a detalle el estímulo y parece basarse en la descripción verbal.

Por tanto, el déficit de procesamiento visoperceptivo complejo se sitúa en la segunda fase del reconocimiento, aunque incluye funciones que están a caballo entre las fases uno y dos. Ningún estudio aplica la tarea de decisión de objetos, así que desconocemos la afectación de la operación de acceso estructural. En contraste con el perfil de déficits análogo producido por lesiones bilaterales, se conserva la capacidad de denominar objetos.

Como segundo efecto, se puede producir una degradación en proceso de búsqueda en el interior del almacén estructural. De Renzi y Lucchelli (1993) investigan a una paciente que sufrió una hemorragia fronto-temporal derecha, que produce este efecto unido a un déficit en las operaciones perceptivas complejas. La fase de análisis visual se considera preservada, aunque en la estrategia de copia es 'línea a línea'. Presenta dificultades de discriminación figura-fondo, reconocimiento de objetos superpuestos, con y sin significado, y ejecución de la tarea de decisión de figuras posibles e imposibles. Según los autores, todas estas tareas no requieren acceso estructural e indican la existencia de un primer déficit en el procesamiento perceptivo complejo previo. Segundo, ejecuta deficientemente una tarea de perspectivas no convencionales, varias versiones de la tarea de decisión de objetos (versión clásica, decisión de objetos vs. no-objetos y de animales vs. no-animales), y las tareas de generación de imágenes visuales desde la ruta auditiva. El análisis de los errores en las tareas de decisión de objetos indica que sólo rinde con normalidad al discriminar los no-objetos de Kroll y Potter, que al carecer de referente real, no generan ambigüedad en el almacén estructural. Se postula la existencia de un segundo déficit en la búsqueda en el almacén de representaciones estructurales. Tercero, se encuentra preservada la recuperación de información semántica (asociativa y funcional) desde la modalidad auditiva, pero existen alteraciones desde la modalidad visual (emparejamiento de estímulos con distinto formato, asociación de objetos por categorías y denominación). Estos déficits se consideran subsidiarios. Etiquetan el patrón de déficits como '*agnosia aperceptiva de límites difusos*', que sería una agnosia asociativa desde los criterios clásicos. Este efecto es similar al producido por lesiones bilaterales. Desafortunadamente, en aquel estudio (efecto 5º) no se aplicó la tarea de decisión de objetos,

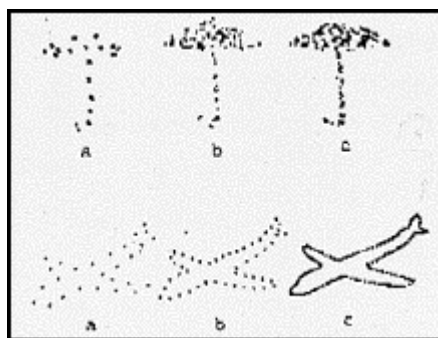
por lo que desconocemos si existía también un déficit de acceso estructural desde la modalidad visual.

#### **4.1.4.2. Efectos de la presentación de estímulos degradados**

En tercer lugar, otra función que parece estar asimétricamente representada en el HD es la capacidad de construir una representación visual completa del estímulo a partir de información sensorial fragmentada (Boucart y Bonnet, 1991; Hirsch, 1995). El interés por esta cuestión surge durante los años setenta y ochenta, con la confrontación experimental de dos perspectivas teóricas explicativas de la diferenciación hemisférica: la dicotomía verbal-no verbal, vigente en la época, y la dicotomía analítico-holística, (ver Barroso, 1995; De Renzi, 1982). Por lo general, se ha encontrado que el reconocimiento de dibujos lineales de objetos en los que se ha eliminado la mayor parte del contorno está más alterado tras lesiones del HD que tras lesiones del HI (De Renzi y Spinnler, 1966; Lansdell, 1968, 1970; Metha, Newcombe y Damasio, 1987; Nebes, 1974, 1978; Newcombe, 1974; Newcombe y Russell, 1969; Orgass y cols., 1972; Ornstein y cols., 1980; Ratcliff y Newcombe, 1982; Tucker, 1976). También el grupo de Warrington ha descrito déficits en la percepción de estímulos fragmentados o con la línea interrumpida tras lesiones unilaterales del HD (Warrington, 1982; 1985; Warrington y James, 1967; Warrington y Rabin, 1970; Warrington y Taylor, 1973, 1978).

Un estudio de este efecto sugiere que el HD es particularmente apto para detectar las claves perceptivas que indican la existencia de un contorno ilusorio. Wassertein y cols. (1987) seleccionan varias tareas clásicas de agrupación perceptiva, tales como: el Test de Completamiento Gestáltico de Street (1931); el reconocimiento de contornos subjetivos, como el triángulo de Kanisza (1976) o el Test de Cierre de Mooney (Mooney y Ferguson, 1951)), que comparan con el TRF de Benton. Aplican este conjunto de tareas a una amplia muestra de sujetos con lesiones unilaterales (34 restringidas al HD y 33 restringidas al HI) y a un grupo de sujetos control sin afectación neurológica. Sus resultados indican que la capacidad de resolver un contorno subjetivo es un predictor fiable de la lateralización de la lesión en el HD, mientras que la ejecución en la tarea de reconocimiento facial no lo es.

Sin embargo, Zal'tsman y Meerson (1990) proponen que ambos hemisferios participan en el reconocimiento de estímulos incompletos, mediante estrategias diferentes. Seleccionan una muestra de sujetos diestros con lesión unilateral parieto-temporal (36 restringidas al HD y 44 restringidas al HI) y un grupo de sujetos control sin lesión cerebral. El estudio consta de tres experimentos. En el primero, eliminan ó el 85%, ó el 70% ó el 40% del contorno de seis dibujos de objetos, y los presentan sucesivamente en este orden (ver fig. 4.1.).

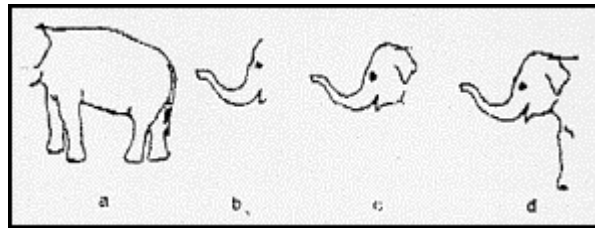


**Figura 4.1.** Estímulos degradados de Zal'tsman y Meerson (1990), experimento 1 (Adaptado de Zal'tsman y Meerson, 1990).

Los resultados indican que el 56,4% de los sujetos controles reconocen el estímulo del primer nivel de degradación y sólo un 6,4% necesitan la exposición de los estímulos del tercer nivel. Los sujetos con lesión unilateral izquierda obtienen un rendimiento equiparable (47,9% y 13,7%, respectivamente). Sin embargo, el grupo con lesión unilateral derecha disminuye su nivel de eficacia respecto al grupo control (40,8% y 22,7%, respectivamente). Un patrón de resultados equivalente aparece en el segundo experimento, al presentar siluetas homogéneamente degradadas.

A partir de este estudio podemos describir un cuarto efecto de las lesiones unilaterales derechas, la incapacidad para integrar las partes del estímulo, fundamentalmente cuando no se presentan las partes más informativas. En el tercer experimento, Zal'tsman y Meerson (1990) realizan una ingeniosa degradación estimular: eliminan la parte más informativa de doce estímulos (ej.: de un elefante, la trompa) o presentan esta parte y eliminan el resto (ver fig. 4.2.). Los sujetos controles rinden mejor cuando se presentan las partes significativas (tasa de

aciertos del 97,8%) que ante las menos significativas (79,2%). Los sujetos con lesión del HD muestran un patrón similar, aunque con un rendimiento inferior (88,5% y 33,4% respectivamente). Sin embargo, en los sujetos con lesión unilateral del HI es indiferente el nivel informativo de la representación degradada (64,4% y 75%, respectivamente). Los autores interpretan sus hallazgos proponiendo que el HD utiliza una estrategia de descripción de la totalidad del estímulo visual, incluyendo el análisis de todos o casi todos los elementos del patrón, mientras que el HI emplea una estrategia de selección y evaluación de los fragmentos más significativos. Consecuentemente, este estudio adscribe estrategias de reconocimiento de objetos diferentes a cada hemisferio.



**Figura 4.2.** Estímulos fragmentados selectivamente de Zal'tsman y Meerson (1990), experimento 3 (Adaptado de Zal'tsman y Meerson, 1990).

En conclusión, la lesiones del HD producen efectos sobre el procesamiento visoperceptivo complejo y la activación de la representación estructural. Por lo general el análisis visual se encuentra preservado y pueden existir problemas de acceso semántico subsidiarios. El conjunto de efectos descritos se enmarca en la fase de acceso estructural. En comparación con los efectos producidos por lesiones bilaterales, las lesiones del HD dan lugar a la aparición de un subconjunto de aquellos efectos, los circunscritos a esta fase.

#### 4.1.5. Efectos de las lesiones unilaterales izquierdas

Se ha descrito un caso de agnosia visual integrativa y múltiples casos únicos con agnosias asociativas, déficits específicos de categorías y afasias ópticas. Algunas agnosias asociativas son del tipo agnosia multimodal (Davidoff y Wilson, 1985; Feinberg y cols., 1986; 1994).

Un primer efecto es un déficit peculiar en la integración visual de las partes del estímulo que impide el acceso a la representación estructural, característico de la agnosia visual integrativa. El único caso descrito es una paciente diestra con una lesión producida por un accidente cerebrovascular de la arteria cerebral posterior izquierda (Davidoff y De Blesser, 1994). La lesión *‘estaba restringida a la porción medial infracalcarina lingual de las áreas 18 y 19, con una lesión asimétrica del área 17. Así, el fusiforme y el cuneus no estaban involucrados y el esplenio parecía estar conservado’* (p. 3). Presenta algunas alteraciones de análisis visual: copia formas bidimensionales empleando tiempos de ejecución muy prolongados y figuras tridimensionales con mayores dificultades. Así mismo, es incapaz de emparejar de memoria el dibujo de una silla o de una ‘silla desorganizada’ (p.ej.: silla con el asiento debajo de las patas), cuando el modelo se presenta durante 2 segundos seguido de dos alternativas. Además, no muestra el ‘efecto de superioridad de los objetos’ (los sujetos neurológicamente normales emparejan mejor las sillas que las ‘sillas desorganizadas’), sino que establece comparaciones característica a característica. Esto parece indicar que la paciente no procede formando una representación de la totalidad del estímulo. También la segunda fase se encuentra parcialmente deteriorada: muestra dificultades en el TRF de Benton y en el reconocimiento de letras rotadas, pero no en la tarea de decisión de objetos. Asimismo, la tercera fase muestra un deterioro parcial: realiza con normalidad las tareas de categorización semántica pero no las de denominación, donde comete errores de tipo visual y existe un efecto del formato de presentación (denomina con normalidad los objetos reales, peor las fotografías y peor aún los dibujos). Según los autores, esto implica que el HD aislado no puede acceder al léxico desde la modalidad visual, a menos que disponga de diferentes perspectivas del objeto. Esta agnosia visual integrativa difiere de las producidas por lesiones bilaterales y de la unilateral derecha descrita (De Renzi y Lucchelli, 1993), en que la operación de acceso estructural está preservada. Tras la lesión unilateral izquierda la afectación funcional de la segunda fase es más restringida.

Un segundo efecto es el acceso deficiente a la información semántica y léxica desde la modalidad visual. En la diferenciación entre las agnosias asociativas y la afasia óptica veíamos que algunos autores consideran que existe un continuo entre ambos síndromes, pudiendo predominar el déficit semántico o el déficit léxico (De Renzi y Saetti, 1997; Chanoine y cols., 1998; Iorio y cols., 1992). Cuando predomina el déficit semántico,

característico de la agnosia asociativa, la lesión puede impedir o el acceso de la representación estructural de los objetos al almacén semántico, o degradar este almacén (De Renzi y Saetti, 1997). El análisis visual se considera adecuado, aunque no siempre se explora en profundidad (Feinberg y cols., 1986; 1994; Iorio y cols., 1997). Existen interpretaciones divergentes sobre la afectación del acceso estructural. Aunque para la mayor parte de los autores es normal (Feinberg y cols., 1994; McCarthy y Warrington, 1986; Pillon, Signoret y Lhermitte, 1981), se ha postulado la existencia de un fallo en el estadio categorial presemántico (Davidoff y Wilson, 1985; Wilson y Davidoff, 1993). El conocimiento semántico siempre muestra algún grado de afectación, en un rango que puede ir desde generalizado (McCarthy y Warrington, 1986), hasta afectado sólo en tareas que requieran recuperar información o realizar asociaciones minuciosas entre ítems semánticamente relacionados (ej.: asociar dos de tres dibujos entre ‘taza’, ‘platito’ y ‘colador’), manteniéndose preservada la recuperación de información más general (ej.: ¿este animal es una mascota?) (Carlesimo y cols., 1998; De Renzi y Saetti, 1997; Riddoch y Humphreys, 1987b). Por último, existe un déficit de denominación visual, con errores visuales/semánticos y dependencia del formato del estímulo que, nuevamente, indica que los pacientes se benefician de la presencia de múltiples perspectivas para el acceso léxico.

En tercer lugar, la operación afectada puede estar restringida al acceso al sistema léxico, como sucede en la afasia óptica. De Renzi y Saetti (1997) estudian a un paciente que sufrió un hematoma en la región occipital izquierda, como consecuencia de la extirpación de un meningioma. Su capacidad de análisis visual y de acceso estructural resultan eficientes, aunque aparecen dificultades leves en el reconocimiento de figuras superpuestas y en la ejecución de dos versiones de la tarea de decisión de objetos. Su capacidad de acceso semántico desde la modalidad visual está parcialmente deteriorada y, en mayor medida, el acceso al léxico desde esta modalidad. Cuando ambas se evalúan desde la modalidad auditiva se encuentran preservadas. Los autores sugieren que *‘el lugar funcional de la lesión afecta o al acceso desde la descripción estructural intacta al almacén semántico (agnosia asociativa) o a la transmisión del output del almacén semántico al lexicón (afasia óptica)’* (p. 123) y postulan que la capacidad semántica residual se debe a los recursos semánticos del HD (también en esta línea Chanoine y cols., 1998; Iorio y cols., 1992). En conjunto, ciertamente los déficits de acceso semántico y de acceso léxico producidos por lesiones unilaterales

izquierdas muestran cierta superposición de síntomas. En ambos existe algún deterioro de la segunda fase. Frente al efecto equivalente producido por las lesiones bilaterales, en este caso es más frecuente que el efecto predominante sea un déficit de acceso léxico.

En cuarto lugar, las lesiones unilaterales izquierdas pueden conducir a la aparición de déficits selectivos de categorías de ambos tipos. Aunque se emplean los términos dominio de seres vivos o de cosas no vivas para aludir a los grupos de categorías, ya hemos señalado que se desconoce qué distinción está a la base de este efecto, siendo una posibilidad la similitud estructural. Vamos a describir un estudio representativo de cada tipo, de similitud estructural alta o de baja. Ambos pertenecen al grupo de Humphreys y son los únicos que conocemos que afectan al reconocimiento visual tras lesiones exclusivas del HI<sup>7</sup>. Por un lado, Riddoch y Humphreys (1987b) estudian a un paciente con un síndrome que denominan '*agnosia de acceso semántico*', aunque desde la clasificación clásica es una afasia óptica. Este déficit afecta selectivamente a las categorías de similitud estructural alta (similares a las de seres vivos). El paciente JB es un TCE extensivo del HI, con un hematoma evacuado quirúrgicamente. Su capacidad de análisis visual y el acceso estructural desde la visión se encuentran preservados. Sin embargo, tiene problemas para el acceso estructural desde la modalidad auditiva. En el acceso al sistema semántico se revierte la vía de input sensorial afectada. De esta forma, presenta un déficit de acceso al conocimiento semántico desde la visión pero no desde la audición. Esta alteración es parcial, aunque responde con normalidad a cuestiones relativas a la categoría supraordinada, no puede realizar tareas de emparejamientos coordinados (emparejar dos objetos relacionados semánticamente entre tres alternativas, cuando todos los estímulos comparten características asociativas), ni responder a cuestiones precisas sobre el conocimiento visual, funcional y asociativo relacionado con el objeto de una de estas categorías. En la denominación, comete errores visuales y semánticos, siempre referidos a las categorías de similitud estructural alta. A partir de este estudio, Humphreys, Riddoch y Quinlan (1988) defienden la diferenciación e independencia funcional entre el almacén estructural de formas visuales y el almacén semántico.

---

<sup>7</sup> Cabe señalar que se han descrito otros casos de déficits específicos de categorías tras lesiones unilaterales izquierdas en los que lo que está afectado es el acceso al almacén desde la modalidad verbal, difíciles de estudiar por ser o incluir síndromes afásicos. Pueden ser selectivos de las dos modalidades, de los seres vivos (McCarthy y Warrington, 1988) o de las cosas no vivas (Warrington y McCarthy, 1983; Warrington y McCarthy, 1987).

Por otro lado, Sacchett y Humphreys (1992) estudian un paciente con lesión fronto-parietal izquierda, producida como consecuencia de un infarto cerebral, que afecta al reconocimiento de objetos de categorías semánticas de similitud estructural baja (similares a las de cosas inertes). No se explora la segunda fase del reconocimiento, sino la recuperación de información semántica y léxica (emparejamiento visual-verbal y denominación visual). Existe un déficit para recuperar información asociativa o funcional sobre los objetos y las partes del cuerpo, que dificulta la distinción entre los elementos de la misma categoría semántica (categorización coordinada). Por tanto, en las agnosias visuales asociativas selectivas de categorías producidas como consecuencia de una lesión del HI el patrón de resultados es similar al de las agnosias de esta índole producidas como consecuencia de lesiones bilaterales. En ambos casos la segunda fase puede verse parcialmente afectada, se observa un déficit predominante de la tercera fase del reconocimiento y es más frecuente su aparición para las categorías de seres vivos.

En conclusión, tras las lesiones unilaterales izquierdas pueden existir ligeros déficits en la segunda fase, siendo más frecuente la aparición de déficits de acceso estructural desde la modalidad auditiva que en las lesiones del HD. En todos los casos existe una alteración en la tercera fase. En la tabla 4.2. se resumen los efectos producidos por cada grupo de lesiones. Por una parte, las lesiones unilaterales izquierdas y derechas producen patrones de déficits notablemente diferentes. Por otra parte, las lesiones unilaterales izquierdas y las bilaterales producen efectos parcialmente diferentes sobre la tercera fase. Para Iorio y cols. (1992) el síndrome unilateral izquierdo, frente al bilateral: (1) es más restringido, (2) produce errores de denominación predominantemente semánticos y (3) tiene un acceso semántico más conservado. A esto podemos añadir: (4) existe un acceso estructural más conservado, (5) es más frecuente que predomine el déficit de acceso léxico y (6) en éste, tiende a existir efecto del formato del estímulo.



**Tabla 4.2.** Resumen de los componentes del reconocimiento deteriorados en las agnosias visuales de objetos, según la lateralización de la lesión

FUNCIONES	LESIÓN HI y HD	LESIÓN HD	LESIÓN HI
1. Discriminación visual	+	-	-
2. Agrupación perceptiva y segregación figura-fondo	+	+	-
3. Procesamiento p. complejo y acceso estructural visual	+	+	-
4. Integración de partes y acceso estructural visual	+	+	+
5. Búsqueda en el almacén estructural	+	+	+?
6. Acceso semántico	+	-	+
7. Acceso semántico selectivo de categorías	+	-	+
8. Acceso léxico	(-)	-	+

*Nota:* + función alterada; - función normal.

En resumen, en la actualidad es posible afirmar que el reconocimiento visual de objetos puede encontrarse diferencialmente afectado en función de la lateralización de la lesión cerebral, existiendo un patrón diferencial de efectos. Las lesiones bilaterales pueden conducir a la aparición de efectos sobre todas las fases. Las lesiones unilaterales derechas producen déficits en las operaciones relacionadas con la segunda fase, manteniéndose preservada la capacidad de discriminación visual propia de la primera fase. Las lesiones unilaterales izquierdas, por último, presentan un patrón de déficits predominantes sobre la tercera fase, se mantiene preservada la primera y generalmente existe una afectación moderada de la segunda fase.

#### 4.1.6. Estudios de lobectomías unilaterales

Un cuarto grupo de estudios clínicos está conformado por las investigaciones realizadas con pacientes epilépticos en los que se interviene quirúrgicamente para la resección de corteza temporal. Generalmente se exploran grupos de pacientes en los que se estudia la

especialización funcional hemisférica. Nuevamente, exponemos los resultados en función de la operación del reconocimiento, indicando en cada caso la lateralización de la lobectomía.

Un primer efecto es un déficit en el reconocimiento de objetos pocos familiares, inicialmente considerado como específico de las categorías de seres vivos. Funnell y Sheridan (1992) estudian a una paciente con una excisión parcial del lóbulo temporal derecho (TCE por atropello). En un primer experimento se demuestra la existencia de una agnosia selectiva de las categorías de seres vivos a partir de una tarea de denominación/definición de objetos. En un segundo experimento se separan los efectos de la familiaridad visual y la categoría semántica, mediante la selección de estímulos de tres niveles de familiaridad para cada grupo de categorías. Los resultados indican que la familiaridad visual baja es el único factor subyacente al déficit de reconocimiento, por lo que se postula que esta agnosia consiste en la dificultad para reconocer objetos poco familiares. Como ya anunciamos, estudios posteriores han intentado replicar este resultado sin éxito (De Renzi y Lucchelli, 1994; Kurbat, 1997; Moss, Tyler y Jennings, 1997; Laiconna, Barbarotto y Capitanni, 1993; Lloyd-Jonides y Humphreys, 1997; Moss y cols., 1997; Newcombe, Metha y De Haan, 1994; Tippet, Glosser y Farah, 1996; Sartori, Miozzo y Job, 1993). El estudio más semejante es el de Moss y cols. (1997), quienes investigan a un paciente con una lesión predominantemente derecha, a la que se une el uncus y la amígdala izquierdos, producida como consecuencia de sufrir una encefalitis por herpes simple<sup>8</sup>. El paciente también denomina con exactitud equivalente los mismos dos grupos de dibujos de familiaridad alta que emplearon Funnell y Sheridan (1992), pero en un set mayor baremado y equiparado respecto a los niveles de familiaridad y complejidad, resurge el déficit selectivo de seres vivos. Por tanto, hasta la actualidad no se ha conseguido replicar este efecto en otro paciente con lesión restringida al HD, por lo que de momento debe considerarse que esos resultados son excepcionales. No obstante, esto puede deberse únicamente a que por lo general se han investigado grupos de pacientes y no se emplea una tarea equivalente.

Como segundo efecto, también se ha encontrado un déficit de denominación de los objetos pertenecientes a las categorías de cosas inertes tras la lobectomía izquierda. Tippet, Glosser y

---

<sup>8</sup> Lo más frecuente es que los déficits específicos de categorías se produzcan como consecuencia de una encefalitis por herpes simple y afecten al sistema temporo-límbico, preferentemente en el HI (Moss, 1997).

Farah (1996) estudian a 31 pacientes con secciones del lóbulo temporal (17 HI, 14HD) y a 16 sujetos controles en la denominación de los mismos estímulos que emplearon Funnell y Sheridan (1992). Todos los pacientes menos uno tienen dominancia del HI para el lenguaje, según el test de amobarbital. El grupo con lobectomía temporal el HI presenta un deterioro en la capacidad de denominación visual (promedio: 35,8) superior al grupo con lobectomía derecha (promedio: 52,2), a partir del test de denominación de Boston (BNT). Los pacientes con lobectomías unilaterales del HI muestran un deterioro superior para denominar las categorías de cosas no vivas que las categorías de seres vivos. Sin embargo, los pacientes con lobectomía derecha muestran un rendimiento similar al del grupo control. Los autores suponen que, al estar restringido a determinadas categorías, este déficit de denominación es un indicador de un déficit más amplio de la capacidad de procesamiento semántico, para lo que se apoyan en estudios previos de la literatura (Lansdell, 1968 Wilkins y Moscovitch, 1978). Hubiera sido recomendable valorar directamente la capacidad semántica para poner a prueba este supuesto, así como la capacidad de denominación/definición desde la modalidad auditiva para definir con más precisión el déficit. Como podemos ver, este efecto es paralelo al encontrado tras lesiones hemisféricas unilaterales en cuanto a la lateralización de la lesión, aunque en este caso se valora únicamente el acceso léxico. En los estudios de lesiones unilaterales la selectividad categorial podía ser de ambos tipos y era más frecuente para la categorización de seres vivos, lo que contrasta con los resultados de este estudio.

En tercer lugar, las lobectomías temporales izquierdas pueden producir un déficit para recordar los nombres de los objetos y de las categorías semánticas a las que éstos pertenecen. Rocchetta (1986) estudia a un grupo de 51 pacientes epilépticos con lobectomías temporales unilaterales, que podían incluir al hipocampo parcial (12 HI, 13HD) o casi totalmente (14 HI, 12HD). Así mismo, estudia a otros 24 pacientes con secciones quirúrgicas de los lóbulos frontales (12 HI, 12 HD) y a 21 sujetos controles sin enfermedad neurológica. Plantea una serie de tareas de clasificación y recuerdo de dibujos a color de objetos comunes. Se controla minimizar el efecto de las posibles dificultades de denominación predominantes en las lesiones del HI mediante puntuar por igual los nombres correctos, los sinónimos y las descripciones reconocibles de los objetos. Los pacientes con lobectomía temporal completa de cualquier hemisferio no presentan problemas de categorización, pero sí los pacientes con lobotomías frontales. Por otra parte, el grupo con lobectomía temporal del HI presenta un

déficit para recordar el nombre o la descripción de los objetos y la categoría supraordinada, no presente en el grupo con lobectomía del HD. Los resultados son compatibles con la mayor especialización del HI en el acceso a la información léxica. Este efecto va en la línea del encontrado tras la lesión unilateral del HI, aunque en aquel no solía estar afectada la recuperación del nombre de la categoría. Esta divergencia puede indicar la existencia de un déficit de mayor entidad tras la lobectomía del HI.

Por último, vamos a describir un estudio que obtiene efectos negativos: la extirpación de la región inferotemporal anterior de cualquiera de los hemisferios no produce efectos notables sobre la discriminación de formas presentadas desde diferentes perspectivas, ni sobre la denominación de objetos. Biederman y cols. (1997) estudian a siete pacientes con lobectomías unilaterales de la región inferotemporal anterior (4 HI, 3HD) y a un grupo de sujetos neurológicamente normales en ambas tareas, con presentación lateralizada de estímulos. La tarea de reconocimiento consiste en la discriminación igual-diferente de dibujos presentados desde diferentes perspectivas, ya sean formas tridimensionales sin sentido u objetos. El cambio de perspectiva se realiza mediante la rotación del estímulo en el eje de la profundidad 30° ó 60° y los objetos ‘diferentes’ son una representación distinta del mismo objeto (mismo nombre, forma diferente), para evitar que el paciente se guíe por el nombre de los objetos para discriminarlos. En ambas tareas resultan equivalentes los grupos experimentales y el grupo control, aunque en la denominación los pacientes con lobectomía izquierda rinden algo peor. Los autores plantean que, o bien el reconocimiento se completa antes de alcanzar la región temporal anterior o bien la transferencia callosa es completamente eficaz para permitir al hemisferio intacto completar el reconocimiento, reciba directa o indirectamente la información. Si comparamos estos resultados con los procedentes de sujetos con lesiones unilaterales focales parece más plausible la primera alternativa explicativa, puesto que en las lesiones unilaterales el cuerpo calloso no suele encontrarse afectado y, no obstante, el HD parece especialmente implicado en el reconocimiento de objetos desde perspectivas no convencionales y el HI en el acceso léxico.

En resumen, los pocos estudios de lobectomías unilaterales exploran principalmente la tercera fase del reconocimiento. La lobectomía unilateral derecha afecta al reconocimiento de objetos de familiaridad baja. La lobectomía unilateral izquierda (no restringida al área anterior) puede

afectar a la denominación de objetos y sus categorías semánticas, y parece más acentuada para las categorías de objetos no vivos. Estos resultados son compatibles y complementan a los encontrados en los estudios clínicos previos. Fundamentalmente, corroboran que las lesiones del HI interrumpen el acceso al conocimiento semántico y léxico. No obstante, existen pequeñas divergencias. No debemos olvidar que los resultados de estudios con sujetos epilépticos deben tomarse con precaución a la hora de generalizarse al funcionamiento del cerebro normal, por la posible reorganización funcional cerebral (Bradshaw y Nettleton, 1983). Esta afirmación se mantiene para los próximos dos subapartados, que tratan el mismo tipo de sujetos.

#### **4.1.7. Estudios con técnicas de inactivación cerebral transitoria**

Se investigan nuevamente grupos de sujetos con el foco epiléptico situado en la región temporal de un hemisferio cerebral. Este grupo de estudios se llevan a cabo a partir de dos tipos de técnicas, una invasiva de anestesia hemisférica transitoria y otra no invasiva de estimulación magnética cerebral focal desde el cráneo. Introducimos brevemente la definición de cada técnica, antes de describir los efectos encontrados mediante su aplicación.

En primer lugar, la técnica de inactivación cerebral transitoria más conocida es el test de Wada o test del amital sódico intracarotídeo (TAI), que consiste en anular temporalmente el funcionamiento de un hemisferio cerebral mediante anestesia de las regiones irrigadas por las arterias cerebrales media y anterior. Una variación de esta técnica (ACP) consiste en dirigir el amobarbital a la arteria cerebral posterior. Está especialmente indicada para el estudio de las funciones visuales, al afectar fundamentalmente a las regiones corticales posteriores. De esta forma, se obtienen mínimos efectos sobre el lenguaje, la atención y la función motora, permitiendo emplear mayor diversidad de tareas (Junqué, 1995; Loring y cols., 1994). En ambos casos, la técnica limita el número de estímulos que es posible mostrar, debido a la breve duración del periodo activo del amital en un hemisferio (lo que se conoce como ‘periodo confusional’). Las tareas de reconocimiento valoran la especialización hemisférica para comprender o atribuir significado a los objetos.

En segundo lugar, un procedimiento potencialmente útil de reciente implantación es la técnica de estimulación magnética transcraneal repetida (rTMS) (Pascual-Leone, Brasil-Neto y Dhuna, 1991). Consiste en la activación cortical de regiones focales mediante la inducción de una corriente eléctrica en el cerebro. Al presentarse de forma repetitiva, produce una interrupción o modificación sostenida y selectiva de la actividad neural organizada. Se ha empleado para interrumpir el habla mediante la estimulación del área motora del habla y, recientemente, también para estudiar la denominación visual de objetos.

Un primer efecto, encontrado con la técnica TAI, es que el HD aislado es capaz de completar el reconocimiento y el recuerdo espontáneo de objetos, con un rendimiento superior al del HI aislado. Lesser y sus colaboradores (1986) aplican esta técnica a 36 pacientes epilépticos con el foco localizado en el lóbulo temporal (24 HI; 12 HD). Presentan un número variable de objetos reales y representados, durante la fase activa del amobarbital en un hemisferio. Una vez recuperados de la anestesia, se solicita que recuerden tales estímulos o los reconozcan por elección múltiple. Cuando se anestesia el HI, el 75% de los pacientes con el foco en el HI son capaces de reconocer al menos dos tercios del material, mientras que sólo el 33% de los pacientes con el foco en el HD reconocen esta proporción de estímulos. Se invalidan los resultados referentes a las inyecciones del HD por la brevedad o ausencia del periodo confusional. Estos resultados, aunque incompletos, resultan compatibles con la capacidad de acceso estructural del HD.

Un segundo efecto encontrado con la misma técnica, es una superioridad del HI para reconocer formas con significado y una superioridad del HD para las formas sin sentido. Perrine y cols. (1993) exploran ambos hemisferios en una muestra de sujetos epilépticos con el foco situado en el lóbulo temporal (12 HI, 24 HD). Se presentan cinco estímulos 'verbales' (2 palabras, 2 dibujos de objetos y 1 forma geométrica coloreada) y un estímulo no verbal (1 forma sin sentido). Los pacientes con el foco en el HI reconocen mejor el estímulo no verbal con el HD activo que con el HI activo. Los pacientes con el foco en el HD reconocen mejor los estímulos 'verbales' con el HI activo que con el HD activo. Los autores interpretan sus hallazgos relacionando la especialización hemisférica con la naturaleza verbal o no verbal del material. Frente a resultados precedentes, destaca la superioridad del HI para reconocer los objetos y las formas geométricas.

También en contra de esta interpretación, a partir de la técnica ACP se ha encontrado una superioridad de reconocimiento del HD, cuando se controla la posibilidad de etiquetar verbalmente los estímulos (primer efecto). Asimismo, se demuestra la superioridad del HI para el acceso léxico, lo que sería un tercer efecto de este grupo de estudios. Kaplan y cols. (1994) estudian a ocho sujetos con crisis epilépticas del lóbulo temporal (4 HI, 4HD), a los que presentan cuatro objetos para recordar, evitando su denominación. El HD intacto realiza mejor el reconocimiento por elección múltiple, cuando deben distinguirse objetos con el mismo nombre y forma diferente de objetos completamente diferentes. Por otro lado, el HI intacto denomina mejor los objetos. Estos resultados sí van en la línea de los precedentes y contrastan con los del estudio de Perrine y sus colaboradores. Los diferentes patrones de lateralización encontrados podrían deberse, al menos en parte, al control o ausencia de control del etiquetado verbal y al haber anestesiado las regiones anteriores, lo que sucede en el primer estudio, o las posteriores, en éste.

Como última evidencia de este tercer efecto, se han obtenido pruebas de la superioridad del HI en la denominación visual a partir de la técnica rTMS. Wassermann y cols. (1999) estudian a 14 pacientes epilépticos con el foco situado en las regiones temporales (9 HI, 5 HD), a los se les pide denominar fotografías a color de objetos (objetos, animales y caras famosas) y leer palabras. La estimulación magnética repetida de las regiones frontales y temporales de un hemisferio no produce diferencias significativas entre ambas tareas, por lo que se reúnen sus datos. La estimulación de las áreas del lenguaje del HI produce un incremento de los errores en la tarea de denominación pero no en la de lectura, independientemente de la localización del foco epiléptico. Los resultados de la tarea de denominación visual nuevamente indican superioridad del HI. Se propone que la ausencia de disfunción sobre la lectura puede deberse a que esta función está muy automatizada.

En conclusión, los pocos estudios que emplean técnicas de inactivación cerebral transitoria, por lo general resultan acordes con el resto. No obstante, en el reconocimiento demorado de objetos se encuentran resultados contradictorios, en dos ocasiones se favorece al HD y en una al HI. Consistentemente, el HI es superior en la denominación visual, enmarcada en la tercera fase del reconocimiento.

## 4.2. Estudios de sujetos comisurotomizados

Los sujetos comisurotomizados son pacientes epilépticos en los que se secciona completamente el cuerpo calloso y, en muchos casos, también otras comisuras cerebrales prosencefálicas, con objeto de limitar la difusión del status epiléptico por el hemisferio intacto. En esta sección, esquematizamos los principales efectos encontrados en los estudios clásicos, describimos dos estudios actuales y exponemos una importante teoría de la especialización hemisférica derivada de este grupo de estudios, la ‘dicotomía analítico-holística’.

Las tareas de reconocimiento aplicadas en los estudios clásicos son parcialmente diferentes de las empleadas con otros sujetos clínicos y no se asocian con las fases del reconocimiento (Corballis y Sergent, 1988; Gazzaniga, Bogen y Sperry, 1962; Levy, 1990; Nebes, 1974; Sperry, 1982; Zaidel, 1990). En la tabla 4.3. las hemos reagrupado en función de la clasificación general.

**Tabla 4.3.** Resumen de las tareas empleadas en los estudios clásicos de pacientes comisurotomizados

1. ANALISIS VISUAL	2. ACCESO ESTRUCTURAL	3. ACCESO SEMÁNTICO/LÉXICO
Emparejar estímulos idénticos	Reconocer una forma 3D a partir de una bidimensional	Emparejar dibujos por criterios semánticos
Emparejar estímulos quiméricos idénticos	Emparejar estímulos quiméricos por su similitud física (ej. forma global)	Emparejar estímulos quiméricos por su similitud funcional o semántica
Emparejar tríadas verticales de Xs y cuadrados	Reconocer objetos degradados	Conformar el nombre de un objeto visto, palpando las letras
Copiar dibujos 3D	Rotar mentalmente estímulos simples	Describir verbalmente estímulos (caras, objetos comunes, formas sin sentido, formas geométricas, etc.)
(1) Percibir totalidades desde una colección de partes		Emparejamiento visual-visual objeto-nombre
Emparejar círculos y arcos por su tamaño/curvatura		Emparejamiento visual-visual de objetos por rima sus nombres
Clasificar formas geométricas por su forma o tamaño		Denominación visual oral/escrita

(1) Tareas que pueden situarse entre las fases primera y segunda



Como puede observarse, a diferencia de las anteriores se emplea la modalidad táctil para presentar los estímulos o, con más frecuencia, dar la respuesta, con objeto de investigar la capacidad lingüística del HD salvando su limitación para controlar el habla. Otra novedad es el empleo de estímulos quiméricos, con objeto de presentar información contradictoria (o competitiva) a cada campo visual. Los estímulos quiméricos se componen de dos mitades de objetos diferentes, unidos en la línea media entre campos visuales. En el paciente comisurotomizado crean una situación de competición entre los hemisferio para interpretar la totalidad del estímulo.

En síntesis, de los resultados de los estudios clásicos pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- Tareas de análisis visual: se encuentra ausencia de diferencias interhemisféricas (ej.: discriminación visual simple, reconocimiento táctil por elección múltiple de una forma percibida visualmente) o ventajas del HD (ej.: copiar un cubo con la mano izquierda vs. con la mano derecha; reconocer formas sin sentido idénticas, presentadas como estímulos visuales quiméricos y con forma de respuesta háptica).
- Tareas intermedias entre el análisis visual y el acceso estructural: por lo general se encuentra una intervención superior del HD.
- Tareas de acceso estructural desde la modalidad visual: se obtienen ventajas consistentes del HD.
- Tareas de acceso semántico/léxico: el HI rinde mejor al emparejar estímulos por criterios semánticos, asociar objetos por la rima de sus nombres, describir y denominar objetos y otros estímulos visuales. El HD también es capaz de realizar el emparejamiento visual-visual de un objeto y un nombre, aunque el HI obtiene ventaja en condiciones de competición (estímulos quiméricos o presentaciones bilaterales simultáneas).

En los estudios más actuales, la atención de los investigadores se ha dirigido a aspectos muy específicos del procesamiento. Se ha encontrado que ambos hemisferios son capaces de realizar el acceso estructural, aunque el HD rinde mejor. Kosslyn y cols. (1993) investigan a un sujeto clásico, J.B.. En el experimento 3, aplican una tarea de decisión de objetos con los no-objetos conformados por un objeto con una de las partes muy distintiva mal situada (ej.:

las patas traseras del caballo encima del lomo). Analizan dos dimensiones estimulares: la familiarización con el material, mediante la presentación previa del 50% de los objetos, y la orientación lateral de los objetos, mediante la presentación posterior del 50% de los objetos familiares orientados hacia el mismo lado y el 50% restante hacia el lado opuesto. Apenas se cometen errores (en total tres) y el HD es más rápido que el HI. La familiarización previa sólo influye sobre la ejecución del HI y la orientación lateral no influye sobre ningún hemisferio.

También recientemente, se ha demostrado una capacidad de discriminación visual de objetos equivalente en ambos hemisferios y una habilidad de discriminar la orientación lateral superior en el HD. Funnel, Corballis y Gazzaniga (1999) estudian a otro paciente clásico, J.W., en la discriminación de dibujos de objetos y de la orientación lateral mediante juicios igual-diferente. Se postula que la ventaja del HD en la discriminación de la orientación lateral se debe a su mayor capacidad visuoespacial.

En conclusión, los estudios de pacientes comisurotomizados obtienen efectos más drásticos sobre la participación de los hemisferios cerebrales en el reconocimiento. Para el análisis visual, existe equiparación interhemisférica en la discriminación visual, pero superioridad del HD en condiciones más exigentes. Cuando se requiere la transformación visoperceptiva del estímulo existe una superioridad del HD, también presente en el único estudio que emplea la tarea de decisión de objetos. En el acceso semántico y léxico desde la modalidad visual existe una superioridad del HI, aunque de carácter relativo. En general, estos resultados son acordes con los precedentes.

Para finalizar este apartado, pasamos a resumir una influyente teoría explicativa de la especialización hemisférica para el procesamiento visuooperceptivo y visuoespacial, derivada de los trabajos clásicos: *la dicotomía analítico-holística*. La referencia al planteamiento analítico-sintético se origina en los primeros acercamientos teóricos sobre la especialización hemisférica (Bogen y Bogen, 1969; Levy-Agresti y Sperry, 1968) y se consolida progresivamente (De Renzi, 1982). Enfatiza en las estrategias de procesamiento propias de cada hemisferio.

*‘Los hemisferios izquierdo y derecho se caracterizan por tener modos de procesamiento cognitivo cualitativamente diferentes y mutuamente antagonistas, el HI siendo básicamente analítico y secuencial, y el HD espacial y sintético. La evolución de la asimetría cerebral se añadió con una racionalidad basada en las ventajas de haber desarrollado dos modos cognitivos en hemisferios separados para minimizar la interferencia mutua’ (Sperry, 1968; p.1224).*

La diferenciación hemisférica se origina desde los estadios perceptivos, por existir dos modos de tratamiento cognitivo de la información. El HD resulta superior en el procesamiento holístico o global del estímulo, la atención simultánea a todo el estímulo, la percepción de sus características globales y el procesamiento visuoespacial. El HI, por su parte, resulta superior en el procesamiento analítico y secuencial del estímulo, la abstracción de sus detalles relevantes y la asociación a símbolos verbales (Bradshaw y Nettleton, 1981; 1983; Franco y Sperry, 1977; Funnel, Corballis y Gazzaniga, 1999; Levy, 1990; Nebes, 1974; Sperry y Gazzaniga, 1967). De la formulación de la dicotomía analítico-holística han derivado otros planteamientos sobre especialización hemisférica, desde nuestro punto de vista. Plantean la diferenciación hemisférica para la percepción de la frecuencia espacial (Sergent, 1982), la percepción de patrones jerárquicos (Delis, Robertson y Efron, 1986), el procesamiento visuoespacial (Kosslyn, 1987), la generación de imágenes visuales (Farah, 1995), o el reconocimiento visual a los niveles de clasificación supra- vs. sub-ordinado (Cutting, 1990; Davidoff, 1991; Ratcliff y Newcombe, 1982). También existe una formulación actual de esta dicotomía aplicada al reconocimiento visual de objetos (Bradshaw y Mattingley, 1995).

En conclusión, en este capítulo hemos descrito una serie de operaciones que componen el reconocimiento visual de objetos y su asimetría hemisférica. En lo relativo a la asimetría podemos afirmar que los dos hemisferios intervienen en la primera fase del reconocimiento visual, las lesiones del HD afectan predominantemente a la segunda fase y las lesiones del HI interrumpen principalmente la tercera fase.



## **5. Estudios de sujetos neurológicamente normales sobre la especialización hemisférica en el reconocimiento visual de objetos**

El estudio de sujetos con el cerebro intacto constituye una tercera fuente de evidencias a revisar. Esta línea de investigación se encuentra en un estadio exploratorio del tipo de procesos componentes y factores determinantes (Servos y Peters, 1992). La técnica de investigación más utilizada es la técnica instrumental de campos visuales divididos. Empecemos describiéndola brevemente. Se basa en la particular organización de las fibras nerviosas que surgen de la retina y alcanzan la corteza visual primaria. La información recogida por la retina de cada ojo se divide, de manera que la estimulación visual procedente de la mitad izquierda del campo visual, el campo visual izquierdo (CVI), se proyecta sobre el HD, mientras que la estimulación procedente del campo visual derecho (CVD) se proyecta sobre el HI. De esta manera, si presentamos la información visual lateralizada en uno de los campos visuales es posible conocer cual será el hemisferio receptor. El método de campos visuales divididos tiene la ventaja de permitir estudiar la asimetría del procesamiento visual en el cerebro normal. Sin embargo, también cuenta con una serie de inconvenientes, de los que vamos a señalar dos. Primero, para que la información llegue inicialmente a la corteza visual de un solo hemisferio el estímulo debe presentarse bajo unas condiciones metodológicas estrictas, que limitan el rango de

estímulos y tareas que es posible emplear. Segundo, este método sólo determina la proyección inicial de la información a uno u otro hemisferio cerebral. Se desconoce en gran medida cómo los hemisferios se coordinan entre sí, transmitiéndose recíprocamente la información mediante las comisuras cerebrales. Esto dificulta la interpretación de los resultados, es decir, conocer si las diferencias de procesamiento encontradas se deben a los mecanismos lateralizados en el hemisferio receptor o a la transmisión transcallosa de la información al hemisferio especialista (Young y Ratcliff, 1983).

Como hemos señalado, para que los resultados procedentes de esta técnica sean interpretables debe atenderse a unos controles metodológicos rigurosos. Son muy importantes los relativos a la correcta lateralización de los estímulos. Por una parte, es necesario asegurar que el sujeto experimental dirige inicialmente la mirada a la línea media entre los dos campos visuales, en la que se localiza un punto de fijación como referencia. Se ha comprobado que unas instrucciones precisas, junto con la presentación aleatorizada de los estímulos en cada campo visual, es una combinación de procedimientos eficaz para garantizar el control de la dirección de la mirada (Young, 1982). Por otra parte, los estímulos deben aparecer en cada campo visual, con unos grados de excentricidad suficientes para preservar la agudeza visual pero sin sobrepasar la fovea, cuyas proyecciones corticales se consideran bilaterales. Generalmente se admite que este requisito queda garantizado situando los estímulos entre los 2° ó 2,5° y los 5° ó 5,5° respecto a la línea media (Bradshaw y Nettleton, 1983; Hardyck, 1983). En tercer lugar, la duración de la presentación del estímulo debe ser inferior a 180 milisegundos (mseg.) para evitar el efecto de los movimientos sacádicos (Bryden, 1982).

A lo largo de este capítulo comprobaremos que múltiples estudios de la especialización hemisférica en el reconocimiento visual de objetos seleccionan sus objetivos de investigación en función de la perspectiva teórica predominante en la época. De forma muy general, podemos diferenciar cuatro etapas en el estudio de la asimetría funcional hemisférica. Una primera etapa denominada ‘dicotomía verbal-no verbal’ que se desarrolla principalmente en la década de los sesenta, en la que la especialización hemisférica se considera absoluta y determinada por la naturaleza del estímulo. El HI se especializa en el procesamiento de estímulos verbales y el HD en el procesamiento de los no verbales. Durante esta etapa se analizan principalmente las propiedades de los estímulos que influyen sobre el patrón de

asimetría. En una segunda etapa, durante la década de los setenta y principios de los ochenta, aparecen las dicotomías ‘dinámicas’ o relativistas, que defienden una especialización relativa de los hemisferios en función de parámetros más relacionados con el tipo de procesamiento a realizar. De éstas, destaca la ‘dicotomía analítico-holística’ a la que hacíamos alusión en el capítulo anterior. La especialización se considera determinada por la existencia de un modo de procesamiento secuencial-analítico, lateralizado en el HI y un modo de procesamiento simultáneo-holístico, lateralizado en el HD. La adopción de cada modo de procesamiento depende tanto de los componentes de la tarea como de la estrategia que siga el sujeto. Los estudios del reconocimiento visual de objetos realizados durante estas dos primeras etapas investigan principalmente las fases del reconocimiento visual primera y tercera. Progresivamente, según avanza la década de los ochenta los autores profundizan en la diferenciación de los parámetros perceptivos y semánticos de los estímulos y en los componentes del procesamiento de la información incluidos en las tareas, en función de los avances en investigación básica. Por último, durante la década de los noventa se inicia la aplicación de las técnicas de neuroimagen funcional. Como consecuencia, la perspectiva interactiva de la etapa anterior se complementa con una nueva concepción del funcionamiento del cerebro, que consiste en un conjunto de sistemas de procesamiento interconectados que conforman circuitos con múltiples componentes, cada uno de los cuáles puede presentar diferentes grados de especialización hemisférica.

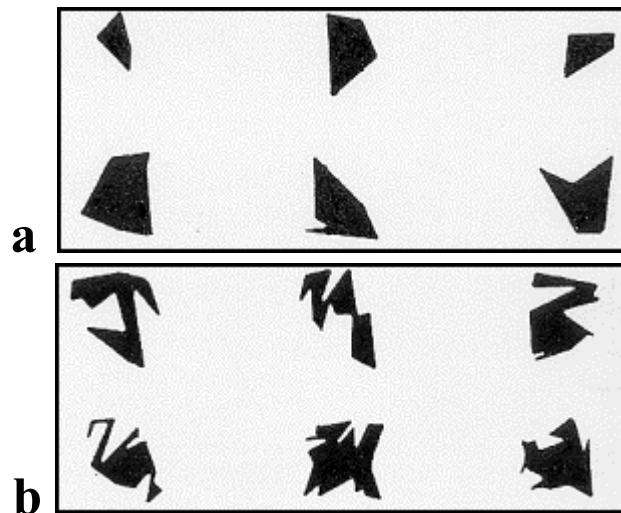
Con este marco global, pasamos a exponer las evidencias encontradas a partir de sujetos neurológicamente normales. Los estudios se agrupan en función del estadio de procesamiento, desde los relacionados con el análisis visual hasta los relativos al acceso léxico. Recibirán mención especial las dimensiones estímulares y los parámetros de las tareas investigados. Al igual que en los capítulos anteriores, nos centraremos en las representaciones de objetos, excluyendo otros tipos de formas, tales como caras, letras, material visuoespacial o ‘gratings’ (patrones de puntos). Únicamente en los estudios relativos al análisis visual se incluyen casi exclusivamente formas sin sentido, para limitar la influencia de variables que afecten a niveles de procesamiento posteriores.

## 5.1. Análisis visual de formas sin sentido

Las tareas de discriminación visual de formas son de dos tipos: tareas de comparación igual-diferente y tareas de reconocimiento demorado por elección múltiple. En ambos casos el estímulo positivo a reconocer es idéntico al modelo. Por lo general, se analizan una serie de dimensiones estímulares que pueden determinar el patrón de especialización hemisférica. Como decimos, el empleo de dibujos de objetos es escaso y el de formas sin sentido muy común, lo cual, como acabamos de señalar, no es algo arbitrario. Como demostraron Bryden y Rayney (1963) en un estudio pionero, al presentar objetos y formas geométricas fácilmente denominables (cuadrado, triángulo, estrella) podemos encontrar ventajas del HI. Pero entonces es difícil diferenciar si estos resultados se debían al análisis perceptivo o más bien al etiquetado nominal de los estímulos (Hannay y cols., 1981). Utilizar formas sin sentido limita esta segunda posibilidad.

En los estudios iniciales, realizados en los años sesenta y setenta, en general se asumía que ambos hemisferios eran igualmente competentes en los estadios tempranos del reconocimiento visual de formas (White, 1972 como revisión). Para establecer bajo qué condiciones se producía la diferenciación hemisférica se estudiaron dos dimensiones de las formas sin sentido, la complejidad visual y la facilidad de etiquetado nominal (o ‘valor asociativo verbal’), así como un parámetro de la tarea, el intervalo de demora. Las formas sin sentido más empleadas eran las de Vandrepas y Garvin (1959) (ver fig.5.1.). La complejidad visual se medía en términos del número de puntos (o vértices) empleados para generarlas (Young y Ratcliff, 1983) y el ‘valor asociativo verbal’ en base al porcentaje de sujetos que producían una respuesta verbal en los tres segundos subsiguientes a la presentación central del patrón (Bisiach y Faglioni, 1974).





**Figura 5.1.** Ejemplos de formas sin sentido (a.: simples; b.: complejas) generadas mediante el procedimiento de Vanderplas y Garvin (1959). (Adaptado de Bisiach, E. y Faglioni, P. (1974)).

Respecto a la *complejidad visual*, Fontenot (1973) obtuvo ventajas del HD en el reconocimiento demorado de las formas complejas (12 puntos) de Vanderplas y Garvin, así como ausencia de diferencias interhemisféricas en el reconocimiento de las simples (6 puntos). En líneas generales, se asumía que éste era el patrón normal (Axelrod, Leiber y Noonan, 1978; Dee y Fontenot, 1973; Dee y Hannay, 1973; Endo, Shimizu y Hori, 1978; Hatta, 1975; Hatta y Dimond, 1980; Hellige y Cox, 1976; Polich, 1978; Umilta, Bagnara y Simion, 1978). Sin embargo, no siempre se obtuvo este resultado. Por una parte, algunos estudios encontraron que el comportamiento de los hemisferios en función de la complejidad conformaba una curva en forma de U. En las formas muy complejas reaparecía una ausencia de diferencias hemisféricas (Hellige, 1978; Hines, 1978; Lordhal y cols., 1965; Oscar-Berman, Goodglass y Cherlow, 1973) o incluso aparecían ventajas del CVD/HI (Hannay, Rogers y Durant, 1976; Magnani, Mazzuchi y Parma, 1984). Por otra parte, se demostró que incluso a este nivel el equilibrio de los recursos hemisféricos podía variar dependiendo de los estilos de procesamiento que determinaran las condiciones experimentales. De esta manera, en el reconocimiento de formas muy simples se encontraban ventajas del HD cuando se inducía un procesamiento holístico (Bradshaw, Gates y Patterson, 1976, Cohen, 1973; Dimond y Beaumont, 1972; Egeth, 1971; Haun, 1978) y ventajas del HI cuando se inducía un

procesamiento analítico (Cohen, 1973; Hannay, Rogers y Durant, 1976; Paivio y Ernest, 1971; Umilta, Bagnara y Simion, 1978).

Una segunda dimensión de interés en los estudios iniciales fue la *facilidad de etiquetado verbal*. En el mismo estudio de Fontenot (1973) el ‘valor asociativo verbal’ se analizaba de forma independiente y se encontraba que al aumentar el valor asociativo de las formas los dos hemisferios actuaban con igual eficacia. Aunque no se obtuvo una interacción de esta variable con el campo visual, en otros estudios de este grupo de investigación se controlaba su posible influencia seleccionando representaciones con valor asociativo bajo (Dee y Fontenot, 1973; Dee y Hannay, 1973), o de un nivel homogéneo (Hannay, Rogers y Durant, 1976). Cabe señalar que los estudios con sujetos lesionados indicaban que el HI era sensible a la influencia de esta dimensión. Concretamente, Bisiach y Fanglioni (1974) habían demostrado que los pacientes con lesión en el HI presentan un deterioro significativo en el reconocimiento demorado de las formas de valor asociativo bajo. En la misma línea, Hannay y cols. (1981) indujeron el etiquetado verbal de las formas sin sentido de Vanderplas y Garvin de complejidad visual elevada (12 puntos) en una muestra de sujetos neurológicamente normales. Los sujetos aprendían a asociar cada forma a una etiqueta verbal antes de la presentación lateralizada de los estímulos y al solicitar la denominación de cada forma durante la fase experimental emergía una superioridad del HI en el recuerdo de las formas, donde previamente había existido una ventaja del HD en su reconocimiento. Por el contrario, si se aprendían las etiquetas pero no se inducía su uso se obtenía ausencia de diferencias interhemisféricas. De esta forma, el etiquetado verbal de las formas sin sentido se erguía como un factor relevante incluso en la especialización hemisférica para el reconocimiento de formas sin sentido. Por su parte, en otras investigaciones eran los estilos de procesamiento y no la facilidad de etiquetado verbal el factor explicativo más adecuado. Umilta, Bagnara y Simion (1978) obtuvieron ventajas del HI en la discriminación de figuras geométricas simples y formas sin sentido, y ventajas del HD en la discriminación de figuras geométricas complejas muy similares entre sí. Independientemente de la posibilidad de etiquetado verbal de las formas geométricas, el HI resultaba más eficaz cuando el reconocimiento podía basarse en una serie de detalles fácilmente discriminables y el HD cuando se requería el análisis de las características configuracionales.

En tercer lugar, los estudios iniciales también investigaron la influencia del *intervalo de demora*. Dee y Fontenot (1973) quisieron conocer si las asimetrías perceptivas se debían al factor perceptivo o al factor mnésico, a partir de una muestra de las formas de Vanderplas y Garvin de complejidad visual elevada (12 puntos) y valor asociativo bajo. Se encontró una ausencia de asimetría en la condición perceptiva (intervalo de 0 segs.) y ventajas del HD tras intervalos de demora de 5, 10 y 20 segs.. Por tanto, las diferencias hemisféricas se atribuyeron a los procesos de memoria visual implicados en la tarea, más que a las diferencias en la eficacia del procesamiento perceptivo. En otros estudios se propuso que los intervalos de demora podían influir en el establecimiento de un código verbal (Bisiach, Nichelli y Spinler, 1976). Cuando el reconocimiento de formas complejas sin sentido debe realizarse de memoria una estrategia eficaz puede ser el etiquetado verbal. También esta alternativa cuenta con resultados confirmatorios, habiéndose encontrado que el HI obtenía ventajas al memorizar formas complejas (Birkett, 1980; Hannay, 1976; Hannay, Rogers y Durant, 1976), o que ambos hemisferios eran igualmente eficaces (Birkett, 1978; Hannay, 1976). No obstante, atendiendo al etiquetado verbal son de difícil interpretación resultados como el de Bevilacqua y cols. (1979), quienes encontraban una ventaja del HI en el reconocimiento de formas tras 15 segundos de demora y una reversión a una ventaja del HD tras 60 segundos de demora (Davidoff, 1982).

En resumen, a finales de los setenta existen múltiples evidencias que demuestran que las ventajas hemisféricas en el reconocimiento de formas sin sentido dependen de los parámetros de los estímulos, de las tareas y de las estrategias de procesamiento adoptadas por los sujetos. (Davidoff, 1982; Young y Ratcliff, 1983). Aunque inicialmente se admite la equiparación hemisférica en el procesamiento visuoperceptivo temprano, estudios posteriores obtienen evidencias, no exentas de resultados discordantes, que señalan al HD como especialista en el estilo de procesamiento global u holístico, en la discriminación visual de estímulos complejos, difícilmente etiquetables verbalmente y en aquellos que deben reconocerse en un tiempo breve. Por otro lado, el HI tiende a obtener ventajas cuando resulta más eficaz cuando se adopta una estrategia analítica o se favorece el etiquetado verbal.

A partir de la década de los ochenta principalmente se han estudiado los efectos del análisis visual repetido de las formas sin sentido. Denominaremos a esta dimensión de la tarea *familiarización*. Al igual que la anterior, está relacionada con el mantenimiento de la información en la memoria de trabajo, pero debido al procesamiento repetido del estímulo y no como efecto del intervalo temporal. Es posible diferenciar dos predicciones teóricas contrapuestas acerca del cambio de competencia hemisférica como efecto de la práctica. Por un lado, Goldberg y sus colaboradores postulan un mecanismo explicativo general de la especialización hemisférica, denominado ‘principio de novedad-rutinización’ (Goldberg, 1990; Goldberg y Costa, 1981). El HD juega un papel crítico en un primer estadio de procesamiento, cuando el sistema cognitivo se enfrenta a la adquisición de un aprendizaje nuevo. En un segundo estadio, el HI llega a resultar más eficaz con la práctica, al incrementar la competencia en el procesamiento de ese estímulo. Como planteamiento alternativo, Ross-Kossak y Turkewitz (1986) postulan la existencia de tres estadios en el patrón de asimetría para el procesamiento perceptivo, basándose en las investigaciones sobre el reconocimiento facial. Existe un estadio inicial en el que la estrategia holística del HD resulta superior, seguido de un segundo estadio en el que el procesamiento es más analítico y favorece el funcionamiento del HI. En un tercer estadio se sintetizan los estadios anteriores y, para el reconocimiento facial, se considera que el HD resulta superior. En otros casos distintos al reconocimiento facial la dirección de las diferencias hemisféricas en el tercer estadio depende de múltiples parámetros, como el nivel de integración perceptiva que requiera la tarea (p.ej., con estímulos kanji posiblemente es menor que con caras, lo que puede conducir a una equiparación interhemisférica) o el nivel de familiarización con el material (el número de ensayos con determinado estímulo puede o no permitir desarrollar un método integrado).

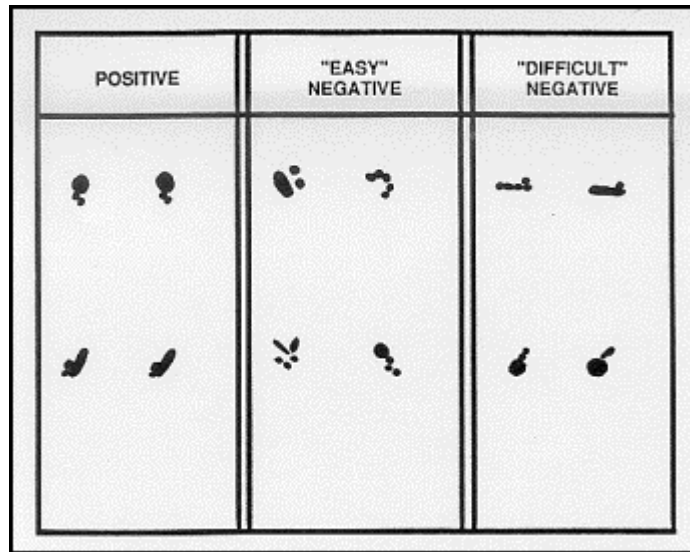
Kittler, Turkewitz y Goldberg (1989) abordan experimentalmente la distinción entre estas dos posturas teóricas, mediante el reconocimiento por elección múltiple reiterado de cuatro símbolos morfológicos del lenguaje japonés (símbolos kanji), en una muestra de mujeres occidentales. Se obtiene una ausencia de diferencias interhemisféricas globales, pero diferencias individuales en los patrones de asimetría que exhiben diferentes grupos de sujetos. Cuando la ventaja inicial recae sobre el HD con la práctica se tiende a mostrar mayor competencia en el HI, mientras que con la ventaja inicial del HI se llega a alcanzar una ausencia de diferencias interhemisféricas. Este estudio cuenta con una limitación metodológica, al emplear sólo mujeres como sujetos

experimentales. Como ellos mismos señalan, las mujeres exhiben un patrón de cambios en las ventajas hemisféricas superior a los varones. Por tanto, podemos pensar que las diferencias individuales sean poco generalizables a la población general (McGlone, 1980). No obstante, el estudio de Hannay, y cols. (1981) realizado sólo con varones también obtiene diferencias interindividuales. Tras un nivel de familiarización equivalente al del estudio anterior, los sujetos con ventajas iniciales del HD, los únicos seleccionados, obtienen ausencia de diferencias interhemisféricas en el reconocimiento de un grupo de formas sin sentido de Vanderplas y Garvin de elevada complejidad (12 puntos). Los resultados de ambos estudios no se adecuan exactamente a ninguno de los patrones de asimetría predichos por los dos planteamientos teóricos descritos, dado que, tomados en conjunto, no encuentran que con la práctica se alcance sistemáticamente una mayor especialización de uno de los hemisferios, ya sea el izquierdo o el derecho.

Más recientemente se han estudiado conjuntamente los efectos de la familiarización y las diferencias entre sujetos expertos y novatos. Clancy y Hoyer (1993) investigan como evoluciona el patrón de asimetría en el desarrollo de habilidades de discriminación visual de material microbiológico (alta complejidad visual), a partir de pares de ejemplares de microbios de dos niveles de disparidad 'morfológica' decidida por un grupo de expertos en un estudio normativo previo<sup>9</sup> (ver fig. 5.2.). Los sujetos son mujeres expertas (grupo experimental) y novatas (grupo control). Inicialmente, en las discriminaciones difíciles (disparidad baja) las mujeres expertas presentan ventaja del HI, y las mujeres novatas presentan equiparación interhemisférica, ambos en aciertos y TRs. Con la práctica, los dos grupos mejoran, pero sólo el grupo control modifica su patrón de asimetría y obtiene una ventaja del HI en aciertos, acercándose al patrón del grupo experimental. En los ensayos positivos (estímulos iguales) y en las discriminaciones fáciles (disparidad elevada), los dos grupos obtienen un rendimiento equiparable de los hemisferios durante todo el experimento. La misma crítica sobre la muestra de mujeres del estudio de Kittler, Turkewitz y Goldberg (1989) es aplicable a este trabajo.

---

<sup>9</sup>Concretamente: 'Las comparaciones difíciles se construyeron de forma que evaluaran la habilidad propia de la tarea para detectar disparidad en las propiedades morfológicas características del dominio. Los ensayos negativos fáciles diferían principalmente en términos de características perceptivas generales' (p. 196).



**Figura 5.2.** Ejemplos de ‘microbios’ empleados en el estudio de Clancy y Hoyer (1993) (Adaptado de Clancy y Hoyer, 1993).

En resumen, los estudios más recientes investigan los efectos de la familiarización en la especialización hemisférica para la discriminación visual de patrones sin sentido. Por un lado, se demuestra que (1) existen diferencias individuales en el patrón de asimetría inicial y (2) existen cambios como producto del incremento de la competencia en el patrón de asimetría, sin que actualmente se pueda precisar más sobre la dirección de estos cambios. Como señala Sergent (1987), un posible factor explicativo es que no es fácil medir objetivamente el nivel de familiarización y, consecuentemente, controlar sus efectos. Otro posible factor explicativo está relacionado con la tarea empleada, que requiere la contribución de la memoria a corto plazo por tratarse de formas sin sentido. Dado que en las investigaciones que incluyen el componente mnésico en unas ocasiones se favorece la memoria visual y la participación del HD, y en otras el etiquetado verbal y la participación del HI, sería necesario estudiar de forma controlada la influencia de este factor. En conclusión, la intervención de múltiples factores en los estudios de familiarización que pueden influir sobre el patrón de asimetría dificulta actualmente el planteamiento de principios generales como los señalados en este apartado.

Como conclusión general, los estudios que investigan la fase de análisis visual no suponen el acceso al almacén de representaciones estructurales al solicitar el reconocimiento de representaciones sin significado. El patrón de especialización hemisférica más frecuente

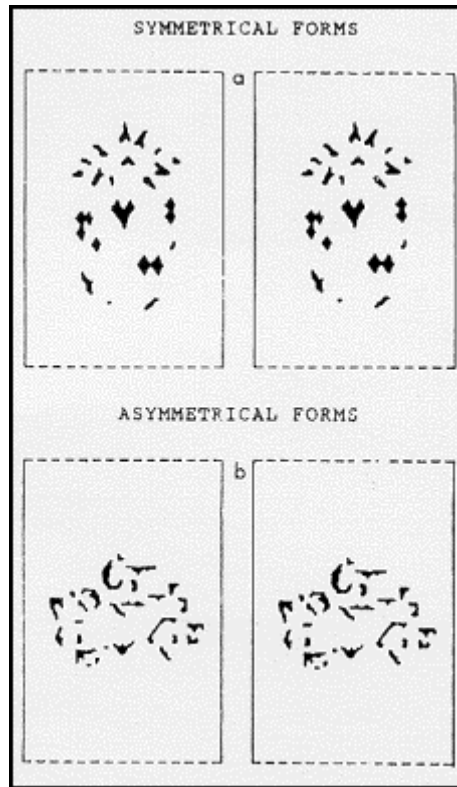
consiste en la ausencia de diferencias interhemisféricas, aunque éste puede modificarse si se seleccionan valores extremos de las dimensiones de los estímulos o de la tarea, o/y si se modifican las estrategias de procesamiento adoptadas por los sujetos experimentales. El patrón mayoritario de ausencia de diferencias interhemisféricas coincide con el encontrado en esta fase a partir de sujetos con lesión cerebral focal y sujetos comisurotomizados.

## 5.2. Procesamiento visuoperceptivo complejo

Este grupo de estudios valora la especialización hemisférica en procesos visuoperceptivos (y visuoespaciales) de mayor complejidad que el mero análisis visual de representaciones visuales con significado, aunque no necesariamente requieren acceder al almacén estructural. En paralelo con los estudios de sujetos lesionados, las tareas empleadas son muy simples, mayoritariamente de discriminación visual, pero las representaciones de objetos y formas geométricas se encuentran degradadas o se presentan bajo condiciones perceptivas complejas. No diferenciamos entre ambos grupos de estudios por su limitada cuantía.

Boucart y Bonnet, (1991) emplean una tarea de reconocimiento igual-diferente a la que se añade el proceso de cierre perceptivo, mediante la presentación de los objetos en formato fragmentado. También se añade la dimensión estimular *estructuración perceptiva*, mediante la disposición ‘buena’ o ‘mala’ de los fragmentos (ver fig. 5.3.). En los items negativos se emplean objetos completamente distintos. Los autores presuponen que la comparación de las formas bien estructuradas puede realizarse mediante información física o/y léxica, mientras que las mal estructuradas sólo pueden compararse mediante información física (de esta forma, la dimensión estructuración perceptiva parece ser un procedimiento indirecto para medir la *facilidad de etiquetado verbal*). Los resultados muestran que las representaciones bien estructuradas obtienen un rendimiento superior en el HD y en las formas mal estructuradas se obtiene ausencia de diferencias interhemisféricas, a nivel de TRs. La ventaja del HD en las formas bien estructuradas se atribuye a que en el HI se lentifica la respuesta porque se denominan las formas. Cabe señalar que la validez del resultado en sí cuenta con antecedentes, como es el estudio de neuroimagen de Hirsch y colaboradores (1995) con el que presenta cierto paralelismo. Respecto a las formas mal estructuradas, sus resultados deben

tomarse con cautela porque se reconocían antes que las bien estructuradas pero con un nivel de aciertos inferior, lo que indica que se respondía a ellas de una forma impulsiva.

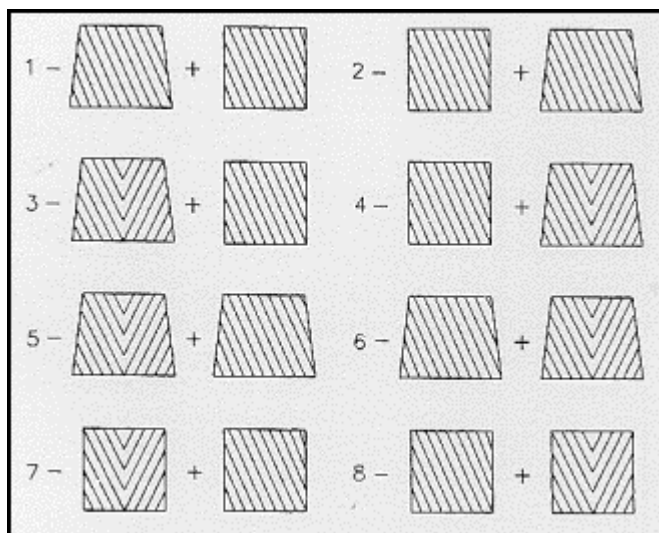


**Figura 5.3.** Ejemplos de representaciones de objetos degradadas y mal estructuradas (Adaptado de Boucart y Bonnet (1991)).

Por su parte, Rasmjou, Hausmann y Güntürkün (1999) han investigado recientemente la asimetría hemisférica en la percepción de ilusiones visuales geométricas, mediante una tarea de decisión 'go-no go'. A pesar de la aparente simplicidad de la tarea, el procesamiento requerido es complejo, dado que intervienen procesos visuoespaciales. Los estímulos son los de la 'ilusión de herringbone', que consisten en pares de cuadrados o/y trapezoides rellenos de líneas paralelas dispuestas en diagonal (ver fig. 5.4.). Cada par de figuras geométricas se presenta simultánea y bilateralmente en los dos campos visuales y la tarea consiste en responder cuando aparece un solo trapezoide en el set. Los resultados muestran una ventaja



del HD en la muestra de varones y ausencia de diferencias hemisféricas en la muestra de mujeres. Aún si olvidar la variable género, los resultados de varones nuevamente indican la mayor participación del HD en la resolución de ilusiones visuales geométricas, en concordancia con los resultados procedentes con la investigación de sujetos lesionados.



**Figura 5.4.** Ejemplos de pares de estímulos empleados en el estudio de Rasmjou Hausmann y Güntürkün (1999) Sólo los pares 7 y 8 incluyen la ‘ilusión de herringbone’ (Adaptado de Rasmjou Hausmann y Güntürkün, 1999).

En tercer lugar, Gerhardstein, Peterson y Rapcsak (1998) estudian la evolución del patrón de asimetría en el procesamiento visuoperceptivo complejo en función de la edad, en una muestra de sujetos jóvenes y ancianos. Nuevamente se emplea una tarea de emparejamiento igual-diferente y se valora la dimensión *ángulo de rotación*. El segundo de los objetos idénticos se presenta rotado 0°, 30° ó 60° y los objetos diferentes son ejemplares con el mismo nombre pero forma diferente. Se demuestra una variación del patrón de asimetría en función de la edad. Mientras que los sujetos jóvenes no presentan diferencias interhemisféricas independientemente del ángulo de rotación, los ancianos muestran una superioridad del HI en 0° y 30°, así como una equiparación hemisférica en las rotaciones de 60°. Dejando aparte el factor edad, los resultados de sujetos jóvenes contrastan con la mayor parte de resultados obtenidos a partir de sujetos lesionados, donde el HD resultaba superior en

el componente espacial de la tarea. No obstante, cuenta con un antecedente, el estudio de Bierderman y cols. (1997) realizado a partir de sujetos con lobectomías anteriores unilaterales. Una posible explicación de esta divergencia es que pueden aducirse algunas deficiencias metodológicas, por haber empleado tiempos de exposición excesivamente largos, de 250 msg., y una excentricidad algo disminuida, de 1,76° respecto al punto central. Estas condiciones juegan a favor de la recepción bihemisférica inicial de los estímulos.

Buena parte de los estudios descritos hasta ahora encuentran ventajas del HD en el procesamiento visuoperceptivo complejo. Sin embargo, recientemente se han obtenido evidencias sobre el papel que juega el HI en este tipo de procesos, relacionado con la dimensión *familiarización*. Veámoslo detenidamente. Laeng, Shah y Kosslyn (1999) han investigado el procesamiento de representaciones de objetos (animales) a partir de una tarea de emparejamiento visual-verbal, según la *familiaridad de la pose* representada, convencional o contorsionada. El HI resulta superior al reconocer por primera vez animales presentados en una pose desconocida, al tener mayor capacidad para (1) codificar las partes del estímulo por separado y (2) codificar las relaciones espaciales ‘categóricas’ entre las partes, esto es, las que definen una equivalencia de clase independiente de cualquier posición precisa (Kosslyn, 1987) (p.ej. el codo une el brazo y el antebrazo). Según los autores esta superioridad del HI para identificar aquellos animales (u otros objetos) que al contorsionarse no se reconocen a primera vista se debe a que su estrategia de intentar reconocer alguna/s de sus partes y las relaciones espaciales que existen entre éstas es más eficaz. Aunque la contorsión altere la forma global, algunas partes individuales y sus relaciones espaciales quedan intactas. Tal información puede emparejarse con la descripción abstracta almacenada y guiar la búsqueda de arriba a abajo. Por su parte, el HD resulta superior desde la segunda presentación de la forma contorsionada por su mayor capacidad para almacenar las formas visuales específicas percibidas globalmente. El HD también tiende a resultar más eficaz cuando se presenta la perspectiva convencional (resultados significativos con la presentación visual de los nombres y no significativos con la auditiva). Estos resultados ponen en evidencia la existencia de dos formas de alcanzar el reconocimiento de objetos, una guiada por las partes del estímulos y sus relaciones espaciales, que recae sobre el HI, y otra guiada por la codificación de la forma global del objeto una vez que éste se ha vuelto familiar o si ya lo era, que recae sobre el HD. Debemos tener en cuenta que emplear una tarea de emparejamiento visual-verbal también

pudo favorecer la participación del HI, por el acceso léxico necesario, pero claramente no justificaría la superioridad del HD tras la segunda presentación del mismo estímulo. Asimismo, esta contribución del HD es compatible con el estudio de sujetos lesionados sobre la percepción de perspectivas no convencionales, aunque en aquellos las perspectivas convencionales mostraban equiparación interhemisférica. Por último, nótese que los mecanismos postulados se ajustan a la dicotomía analítico-holística.

En conclusión, las evidencias apuntan a la contribución diferencial de los dos hemisferios en el procesamiento visuoperceptivo complejo. La participación del HD en la mayor parte de los procesos, como son la agrupación o cierre perceptivo, la percepción de ilusiones visuales geométricas y el procesamiento holístico de representaciones de objetos familiares, es acorde con los resultados obtenidos a partir de sujetos lesionados y con las técnicas de neuroimagen. Por otro lado, la ventaja del HI para codificar las partes del estímulo y sus conexiones por separado, sugiere una forma de contribuir el HI a este tipo de procesamiento. Es posible que el mecanismo propuesto pueda ayudar a comprender cómo se conduce el acceso estructural en la agnosia visual integrativa, donde la lesión tiende a restringirse al HD.

### **5.3. Acceso estructural**

La tarea de decisión de objetos es el procedimiento por excelencia para medir el proceso de acceso al sistema de representaciones estructurales almacenadas. Los estudios de psicología cognitiva han empezado a delimitar algunas de las características de este proceso, como son:

1. Mantiene cierta independencia del sistema semántico (Lupker, 1988; Riddoch y Humphreys, 1987a, 1987b; Schacter, Cooper y Delaney, 1990).
2. No se limita exclusivamente a representar objetos, sino que es capaz de representar cualquier tipo de forma realista y significativa, sea familiar o no. Por ejemplo, es posible conformar una representación estructural de figuras posibles pero inexistentes y no de figuras imposibles (Schacter, Cooper y Delaney, 1990).

La investigación sobre la especialización hemisférica para el acceso estructural a partir de esta tarea es más incipiente que las anteriores. Esto se debe, en primer lugar, a su reciente definición desde la psicología cognitiva y, en segundo lugar, a la limitada cantidad de tareas existentes para estudiar esta operación, a lo que se añaden las limitaciones metodológicas impuestas por la propia técnica de campos visuales divididos. Consecuentemente, tenemos conocimiento de un único estudio que aborde la asimetría hemisférica para el acceso estructural mediante la aplicación de esta técnica.

Vitkovitch y Underwood (1992) realizan dos experimentos utilizando la tarea de decisión de objetos de Kroll y Potter (1984). En el primer experimento, los objetos se discriminan significativamente más rápido en el HI que en el HD sin que existan diferencias entre hemisferios en el procesamiento de los no-objetos. Al mismo tiempo, en ambos hemisferios resulta más rápido reconocer los objetos que los no-objetos y ambos hemisferios son capaces de llevar a cabo la tarea, dado que cometen una tasa de errores equivalente. No obstante, en los errores aparece un efecto marginal que contradice los resultados de TRs y pudiera indicar la existencia de un sesgo de respuesta, una tendencia a responder 'no-objeto' en las presentaciones realizadas al CVI/HD. Para eliminar esta posibilidad, se diseña un segundo experimento en el que se seleccionan un subgrupo de representaciones de cada tipo. Todos los objetos pertenecen a las categorías 'frutas' y 'verduras' y todos los no-objetos contienen formas redondeadas o alargadas, sin ángulos, reduciéndose la discriminabilidad entre ambos grupos. Los resultados difieren ligeramente de los encontrados con anterioridad. La superioridad del HI para procesar los objetos más rápido que el HD sólo se obtiene a nivel de tendencia, aunque sí reaparece la equiparación hemisférica en la velocidad de procesamiento de los no-objetos. Comparando las dos categorías de estímulos, se vuelve a encontrar que el HI reconoce los objetos más rápido que los no-objetos, pero en el HD objetos y no-objetos se procesan a igual velocidad. En la exactitud de respuesta vuelve a aparecer una ausencia de efectos significativos, aunque en su globalidad el número de errores disminuye. Los autores consideran que *'en ambos experimentos se encuentran ventajas del HI para reconocer los objetos'* (p. 203), lo que sugiere que el HI es superior en el acceso al sistema de representación estructural. Para explicar esta superioridad del HI plantean dos alternativas explicativas: o alguna operación u operaciones del acceso estructural (acceso, comparación, emparejamiento, decisión...) están lateralizadas en el HI o la estrategia de procesamiento

analítico propia del HI es más eficiente. La primera alternativa no cuenta con antecedentes. La segunda sí y se acomoda perfectamente a sus datos, ya que en el HI los objetos se reconocen antes que los no-objetos porque su método analítico permite la activación parcial de la representación almacenada a partir del reconocimiento de algunas partes. El procesamiento arriba-abajo acelera el reconocimiento de los objetos mientras que el procedimiento de chequeo serial de todas las partes pone en desventaja a los no-objetos. Por su parte, en el HD se procesan objetos y no-objetos holísticamente y se requieren tiempos equivalentes. Finalmente, no consideran posible decidir entre ambas alternativas con los datos actuales, por lo que dejan abierta la cuestión.

En conclusión, el estudio del acceso estructural es el que menor atención ha recibido hasta la actualidad. Vitkovitch y Underwood (1992) demuestran, en primer lugar, que es posible estudiar la especialización hemisférica mediante la tarea de decisión de objetos en presentación lateralizada. En segundo lugar, que el HI contribuye especialmente al acceso a la representación visual de los objetos. Este resultado contrasta, por un lado, con los estudios neurofisiológicos de sujetos neurológicamente normales que obtienen la equiparación de los dos hemisferios (Holcomb y Mc Phearson, 1994; Kraut y cols., 1997) y, por otro lado, con el estudio de sujetos lesionados donde tendía a encontrarse alterada tras lesiones bilaterales o del HD.

#### **5.4. Categorización**

Los estudios que vamos a revisar a continuación pertenecen a las etapas recientes y también incluyen varias modalidades de tareas, como el emparejamiento de objetos por su semejanza categorial (tarea de semejanza categorial), la asociación verbal-visual del nombre de una categoría semántica con un objeto (tarea de pertenencia categorial), la clasificación de objetos como vivos o no vivos y su clasificación por criterios visuoperceptivos. En su conjunto, investigan la asimetría hemisférica para procesos incluidos en la tercera fase del reconocimiento que no exigen el acceso léxico. Una característica original de este grupo de estudios es que algunos comparan los acercamientos metodológicos instrumental y neurofisiológico.

En primer lugar, veamos los resultados de solicitar la tarea de semejanza categorial, mediante un experimento realizado simultáneamente con las técnicas de campos visuales divididos y PEVs. Kok y Rooyackers (1986) solicitan el emparejamiento físico o categorial de bloques independientes de objetos o de palabras. Las dos tareas se presentan conjuntamente, indicándose antes de cada ensayo el tipo de emparejamiento a realizar, seguido de la presentación sucesiva de cuatro estímulos para su retención mnésica y, a continuación, de la presentación lateralizada del estímulo a emparejar. A nivel instrumental, los resultados indican la ausencia de diferencias interhemisféricas en la discriminación visual y la superioridad del HI en el emparejamiento semántico (dibujos y palabras), ambas en la velocidad de repuesta. A nivel de PEVs, dos de los cinco componentes de la onda resultan sensibles al campo visual estimulado: el denominado 'N200', que equivaldría al componente standard N100, y el 'P720', equiparable al clásico P300. La amplitud del primero se incrementa de forma pronunciada en las regiones posteriores contralaterales al campo visual estimulado en ambas tareas, sugiriendo que es sensible al procesamiento sensorial del estímulo en ambos hemisferios. Por su parte, la amplitud máxima del segundo componente se produce en las regiones parieto-temporales ipsilaterales al campo visual estimulado en las dos tareas. La activación hemisférica con los objetos ipsilaterales es contrapuesta a la que se obtiene con las palabras ipsilaterales, siendo superior la registrada en el HD para los objetos y en el HI para las palabras, independientemente de la tarea. El que la localización de la activación sea ipsilateral tiene antecedentes y podría indicar que se genera en los dipolos del hemisferio opuesto. Sin embargo, se desconoce por qué la activación contralateral no conduce a la aparición de diferencias interhemisféricas en el P300, ni porqué no existen diferencias dependiendo de la tarea. La interpretación de estos resultados electrofisiológicos no es clara, pero en cualquier caso es una evidencia de un resultado contrapuesto para cada tipo de estímulo. Por su parte, los resultados conductuales son compatibles con los generalmente encontrados en sujetos lesionados.

No obstante, en un estudio realizado en nuestro laboratorio a partir de esta tarea y de la tarea de pertenencia categorial se han obtenido evidencias de la equiparación de los hemisferios en determinadas actividades semánticas cuando se presentan dibujos. Los objetivos de este estudio se centran en la contribución del HD al procesamiento lingüístico, pero al emplear

objetos también aportan resultados interesantes a la presente línea de investigación. Nieto y cols. (1990) observan una superioridad del HI en tareas de categorización ( semejanza o pertenencia) cuando los elementos de las categorías, lateralizados a un hemisferio u otro, se representan mediante sus nombres. Esta superioridad desaparece cuando se emplean dibujos para representar estos elementos. Se controla el nivel de tipicidad, empleando elementos de elevada prototipicidad semántica. Además, se confirma mediante un estudio normativo que los nombres son de *alta imagen y familiares*. Además, los nombres de las categorías, aunque abstractos, resultan muy familiares. Estos resultados sugieren que también a partir de sujetos normales es posible obtener evidencias de la capacidad semántica del HD, en la línea de la perspectiva de algunos autores acerca de la diferenciación entre la agnosia asociativa y la afasia óptica (Chanoine y cols., 1998; De Renzi y Saetti, 1997; Iorio y cols., 1992).

La influencia de la *prototipicidad semántica* del elemento sobre la especialización hemisférica se ha investigado mediante una tarea de pertenencia categorial, en la que se investigan por separado tres categorías semánticas (animales; frutas y verduras; utensilios del hogar). Vitkovitch y Underwood (1991) solicitan a un grupo de sujetos que decidan si un dibujo presentado a un campo visual puede o no categorizarse como miembro de una categoría previamente especificada. La prototipicidad determina la velocidad de respuesta en cada una de las categorías. Sin embargo, sólo determinadas categorías demuestran una participación hemisférica asimétrica en función de la prototipicidad. En la categoría animales su influencia como efecto principal es muy débil y equivalente en los dos hemisferios cerebrales. En utensilios del hogar su influencia es superior, pero tanto los elementos más prototípicos como los menos prototípicos se categorizan mejor en el HI. Por último, en frutas y verduras la prototipicidad interacciona con el hemisferio cerebral, de manera que en el HI no influye, pero en el HD los objetos más prototípicos sí se asocian antes que los no prototípicos con el nombre de su categoría. Estos resultados tan heterogéneos animan al planteamiento de nuevas investigaciones. No obstante, en su conjunto corroboran que el HD es capaz de procesar semánticamente los elementos de alta prototipicidad, al igual que sucedía en el estudio anterior (en el que todos los elementos eran muy prototípicos).

David y Cutting (1992) comparan dos modalidades de tareas de categorización: la tarea de clasificación de los objetos como vivos o no vivos y otra de categorización visuoespacial,

clasificar el tamaño de cada estímulo como mayor o menor que el de un gato. Esta segunda tarea requiere generar espontáneamente una representación estructural prototípica de un gato y, por tanto, la intervención de procesos relacionados con la segunda fase del reconocimiento. A nivel de TRs, en la categorización semántica se encuentra una ventaja sistemática del HI, mientras que en la categorización visuoespacial el patrón de asimetría depende de la facilidad de la discriminación del objeto respecto al estímulo de referencia. En las discriminaciones fáciles se produce una ausencia de diferencias interhemisféricas y en las difíciles emerge la superioridad del HD. Los resultados son compatibles con los procedentes de sujetos lesionados, respecto a la ventaja del HI en la categorización semántica y del HD en la categorización visual.

Por último, otro estudio sobre la categorización vivo-no vivo es el de Sergent, Ohta y McDonald (1992), descrito en el capítulo dos. En este caso se emplean dos técnicas, la técnica de campos visuales divididos y de la técnica TEP con presentaciones centrales, que se aplican a los mismos sujetos y con los mismos estímulos. Los resultados del estudio con TEP indican la activación asimétrica de las regiones occipito-temporales, más pronunciada en el HI. Sin embargo, a partir de la técnica instrumental no se observan diferencias interhemisféricas, ni en errores ni en TRs. No tenemos datos sobre cuál hubiera sido el resultado de TEP cuando la información visual se proyecta unilateralmente y el procesamiento se inicia en un hemisferio determinado. A pesar de ello, estos resultados demuestran que la técnica de TEP puede poner de manifiesto asimetrías en algún momento del procesamiento que no se ven reflejadas en la eficacia del mismo, esto es, en la precisión o en la velocidad del procesamiento total. En comparación con los resultados sobre la categorización vivo-no vivo del estudio conductual de David y Cutting (1992), observamos que aunque la técnica instrumental no confirme la superioridad del HI, los resultados de TEP sí van en esa línea.

En conclusión, los estudios de categorización de objetos inciden nuevamente en la interacción de la naturaleza del estímulo, el tipo de tarea y las estrategias empleadas como determinantes del patrón de asimetría. Las evidencias revisadas demuestran que el HI contiene recursos de acceso semántico más especializados que el HD. No obstante, en ninguna de las tareas semánticas investigadas con sujetos neurológicamente normales su participación es consistentemente superior a la del HD. Las evidencias sobre los recursos semánticos del HD



encontradas apoyan y complementan a las obtenidas a partir de sujetos lesionados, donde la lesión del HI dejaba preservadas algunas operaciones de acceso semántico. Por último, señalar que los estudios sobre este tema han sido el marco en el que se ha iniciado la utilización conjunta de técnicas instrumentales y de registro de actividad cerebral, aunque hasta el momento los estudios son escasos y los resultados poco clarificadores.

## 5.5. Acceso léxico

Los estudios que comentaremos en este apartado solicitan a los sujetos una única tarea, la denominación de dibujos de objetos. Esta tarea añade subprocesos de naturaleza puramente verbal (la recuperación de información léxica, la codificación fonológica, etc), que característicamente favorecen al HI. Se aborda, de nuevo, la tercera fase del reconocimiento.

En las décadas de los sesenta a los ochenta, los resultados de las investigaciones con la tarea de denominación de objetos mostraban ligera ventaja del HI en el reconocimiento de objeto (Bryden y Rainey, 1963; Diehl y McKeever, 1987; Juola, 1973; Klatzky y Atkinson, 1971; McKeever y Jackson, 1979; Paivio y Ernest, 1971; Sullivan y McKeever, 1985 (exp. 1 y 3); Underwood y Whitfield, 1985; Wyke y Ettliger, 1961; Young, Bion y Ellis, 1980; Young y Bion, 1981) o equiparación de ambos hemisferios cerebrales (Kimura y Durnford, 1974; Klatzky, 1972; Levine y Banich, 1982; McGuire, Loren y Rastatter, 1986; Rastatter y McGuire, 1991; Sullivan y McKeever, 1985 (exp. 2)). Sólo ocasionalmente se encontraban ventajas del HD (Schmuller y Goodman, 1980).

Ante este panorama heterogéneo, durante la década de los noventa se revisan los estudios previos y se comprueba que la mayor parte de ellos presentan problemas metodológicos importantes. Entre ellos, destaca un inadecuado control de la fijación de la mirada o la presentación de un número de estímulos reducido (Biederman y Cooper, 1991a; Levine y Banich, 1982). Biederman y Cooper (1991a) realizan una investigación con un mayor control de estas variables. Se encuentra una ausencia de efectos diferenciales entre los hemisferios cerebrales y se concluye que las diferencias hemisféricas, de existir, son de pequeña magnitud. Desafortunadamente, también este trabajo puede ser cuestionado desde el punto de vista metodológico. Los estímulos se presentan centrados a 2,4° del punto de fijación central, abarcando 4°, por lo que parte del

estímulo se proyectaría en la región foveal. De este modo, la ausencia de diferencias interhemisféricas puede explicarse alternativamente por la proyección inicial de la información a los dos hemisferios, lo que anula los resultados de asimetría.

Tal y como hemos señalado, sólo el estudio de Schmuller y Goodman (1980) ha obtenido una superioridad del HD en la denominación de objetos. Recientemente Geheb, Whitfield y Brannon (1994) han presentado algunos resultados en la misma línea y en interacción con la variable complejidad visual. Sin embargo, estos resultados no están apoyados por análisis estadísticos, por lo que su interpretación es dudosa.

Otra dimensión que también se ha estudiado con esta tarea es la *familiarización*. Sullivan y McKeever (1985) estudian los efectos de esta dimensión en una muestra de dibujos de objetos y otra de palabras, presentadas en experimentos independientes. En la denominación de dibujos se obtiene inicialmente una ausencia de diferencias interhemisféricas y, como efecto de la repetición, ventajas del HI. En la denominación de palabras la ventaja inicial del HI se reduce en vez de incrementarse tras los sucesivos ensayos. En este caso, la repetición facilita el reconocimiento global de patrones más dependiente del HD. Por tanto, en este estudio la familiarización produce una equiparación de los recursos de procesamiento aportados por el HI y el HD, que no se traduce sistemáticamente en la aparición de ventajas a favor del primero como predeciría Goldberg (1990). La ausencia de asimetría interhemisférica inicial en la denominación de dibujos resulta congruente con una parte de las investigaciones previas con ese tipo de tarea y puede indicar la mayor contribución inicial del HD al procesamiento perceptivo, unida a la demanda de subprocesos de carácter verbal dependiente del HI, lo que nivela los efectos de los dos hemisferios en la totalidad de la tarea.

En resumen, los estudios de denominación de dibujos demuestran una superioridad del HI o un rendimiento equivalente de ambos hemisferios cerebrales. La superioridad del HI se atribuye a su mayor capacidad en el componente léxico (Young y Bion, 1981) y la ausencia de diferencias hemisféricas al equilibrio de los recursos que cada hemisferio aporta a la totalidad de la tarea (Levine y Banich, 1982; Mc Guire, Loren y Rastatter, 1986). Del estudio de Sullivan y McKeever (1985) se desprende que una explicación de estas divergencias puede estar relacionada con la familiarización con el material, que actúa a favor del HI. En parte,

esta situación también parece deberse a una presencia de problemas metodológicos especialmente pronunciada en este grupo de estudios. En cualquier caso, continúa resultando acertada la conclusión de Sergent (1987), quien afirmaba que las evidencias en este campo resultan débiles e inconsistentes (Biederman y Cooper, 1991a).

## 5.6. Conclusiones

Los estudios realizados con sujetos neurológicamente normales emplean una amplia modalidad de tareas con las que valoran las tres fases del reconocimiento visual. Los resultados indican reiteradamente la necesidad de contemplar conjuntamente el tipo de tarea, los parámetros del estímulo y las estrategias de procesamiento. En primer lugar, se demuestra una equiparación de ambos hemisferios en el análisis visual del estímulo sin significado, excepto cuando se incrementan las demandas de análisis visual, que tienden a favorecer al HD si se induce un procesamiento holístico y al HI si se favorece el etiquetado verbal (Davidoff, 1982; Young y Ratcliff, 1983). Esta aportación complementa y enriquece la perspectiva obtenida a partir de sujetos lesionados.

En segundo lugar, aunque por lo general el HD contiene mayores recursos de procesamiento visuoperceptivo complejo que el HI (Boucart y Bonnet, 1991; Rasmjou, Hausmann y Güntürkün, 1999), el HI tiene una función primordial en el reconocimiento inicial del objeto a partir del reconocimiento de algunas de sus partes y sus conexiones (Laeng, Shah y Kosslyn, 1999). También esta perspectiva es compatible con los estudios de sujetos lesionados y aporta una explicación interesante a la comprensión de la agnosia visual integrativa.

En tercer lugar, frecuentemente se obtiene una ventaja del HI en los procesos de categorización semántica y de acceso léxico a las representaciones de objetos al nivel básico (David y Cutting, 1992; Sergent, Ohta y McDonald, 1992 (estudio neurofuncional); Kok y Rooyakkers, 1986 (estudio instrumental)). No obstante, ciertos procesos de acceso semántico pueden realizarse desde el HD con la misma eficacia que desde el HI (Nieto y cols., 1990; Sergent, Ohta y McDonald, 1992 (estudio instrumental)) y lo mismo sucede en ocasiones con el acceso léxico. En sujetos lesionados, la mayor parte de los déficits específicos de esta fase

se producían tras lesiones unilaterales del HI o lesiones bilaterales y también se encontraban evidencias de la persistencia de capacidad semántica en el HD (Davidoff y De Blesser, 1994; De Renzi y Saetti, 1997; Iorio y cols., 1992). A la hora de determinar qué condiciones del estímulo producen la participación del HD en el acceso semántico, parece relevante la prototipicidad del objeto dentro de su categoría (Nieto y cols., 1990; Vitkovitch y Underwood, 1991), en paralelo con lo que sucede con palabras (ver recientemente Koivisto y Laine, 1999). En el acceso léxico la existencia de resultados discordantes aún espera encontrar explicaciones satisfactorias

El proceso menos investigado es el de acceso a la representación estructural almacenada. El estudio de Vitkovitch y Underwood (1992) es pionero en la investigación de esta cuestión con la técnica de campos visuales divididos en sujetos neurológicamente normales. En el planteamiento de hipótesis abordaremos con mayor detalle el estado de esta cuestión.

Por último, a lo largo del capítulo hemos hecho alusión a que el patrón de asimetría puede diferir en función del género de los sujetos experimentales. Como es bien conocido en los estudios del lenguaje y la capacidad espacial, este factor no actúa consistentemente pero generalmente demuestra que las mujeres presentan un patrón de asimetría menos pronunciado o/y homogéneo que los varones, acorde con la propuesta de McGlone (1980). Esta conclusión también puede aplicarse al estudio del reconocimiento visual de objetos.

## **II. TRATAMIENTO EXPERIMENTAL**



## **6. Planteamiento del problema e Hipótesis**

### **6.1. Planteamiento del Problema**

La neuropsicología de la especialización hemisférica para el reconocimiento visual de objetos está interesada en conocer la participación de los hemisferios cerebrales en las distintas operaciones que componen este proceso cognitivo. En líneas generales, existen considerables evidencias respecto a la ausencia de lateralización hemisférica en la primera fase de análisis visual y la preponderancia del HI en la tercera fase de acceso semántico y léxico. La segunda fase de acceso estructural ha recibido menor atención y actualmente se está iniciando su caracterización (Davidoff y Warrington, 1999). Por ello, este trabajo se centra en el problema de especificar la contribución de cada hemisferio en el acceso al almacén de representaciones estructurales, al substrato neural del sistema de memoria para el aspecto visual de los objetos.

Los pocos estudios que abordan la cuestión de la asimetría funcional hemisférica para el acceso estructural alcanzan conclusiones altamente divergentes. Un grupo de autores ha asignado una función preponderante al HD en la operación u operaciones de acceso estructural. De este modo, se defiende la participación del HD en la formación de representaciones centradas en el objeto a partir del estudio de sujetos lesionados (Metha, Newcombe y Ratcliff, 1989; Warrington y James, 1988; Warrington y Taylor, 1978) y los resultados del estudio de pacientes comisurotomizados van en la misma línea (Kosslyn y

cols., 1993; Levy, Trevarthen y Sperry, 1972). Frente a esto, Farah y sus colaboradores proponen la localización en el HI del almacén de representaciones estructurales (Farah, 1990; Feinberg y cols., 1994). Su planteamiento ha recibido apoyo experimental desde el estudio de sujetos clínicos (Davidoff y De Bleser, 1994; Goldenberg y Artner, 1991). Como tercera alternativa, se ha postulado la ausencia de diferencias interhemisféricas en el reconocimiento de las representaciones de objetos muy prototípicas. Así se recoge en el planteamiento teórico modificado de Warrington y sus colaboradores, formulado a partir de la investigación de sujetos clínicos (Davidoff y Warrington, 1999; Rudge y Warrington, 1991; Warrington y James, 1988). Del mismo modo, Carlesimo y cols. (1998) realizan el siguiente razonamiento: dado que nunca se ha informado de una agnosia visual asociativa producida por una lesión unilateral de la corteza occipito-temporal posterior derecha, es probable que las imágenes almacenadas estén representadas bilateralmente. De este modo, en caso de lesión unilateral el hemisferio contralateral es capaz de realizar el reconocimiento visual de objetos. Desde los estudios de sujetos normales realizados con técnicas de neuroimagen también tiende a encontrarse una participación bilateral de los hemisferios cerebrales (revisados en Aguirre y Farah, 1998).

Una tarea especialmente adecuada para estudiar la operación u operaciones de acceso estructural es la tarea de decisión de objetos, por ser la menos contaminada por otros procesos cognitivos, tales como el procesamiento perceptivo complejo, la memoria semántica o el lenguaje. A partir del estudio de sujetos lesionados esta tarea ha demostrado un acceso estructural deteriorado tras la lesión del HD (De Renzi y Lucchelli, 1993) y tras lesión bihemisférica (Forde y cols., 1997; Riddoch y Humphreys, 1987a), así como un acceso estructural intacto tras la lesión del HI (Davidoff y De Bleser, 1994; De Renzi y Saetti, 1997; Humphreys, Riddoch y Quinlan, 1988; Riddoch y Humphreys, 1987b) o tras la sección del cuerpo calloso (Kosslyn y cols., 1993). Por otra parte, los únicos tres estudios encontrados que investigan la asimetría hemisférica a partir de esta tarea con sujetos neurológicamente normales encuentran o ausencia de ventajas hemisféricas (Holcomb y McPherson, 1994; Kraut y cols., 1997), o ventaja del HI (Vitkovitch y Underwood, 1992). Por tanto, las evidencias procedentes de la investigación de sujetos lesionados apuntarían a una mayor contribución del HD en el acceso estructural, mientras que las procedentes del estudio de



sujetos normales tenderían a indicar la mayor participación del HI. No obstante, en ambos grupos de estudios se exponen evidencias sobre una posible participación bihemisférica.

Esta dispersión de resultados en los pocos trabajos existentes no es tan sorprendente si tenemos en cuenta que nuestro objeto de estudio está en fase de exploración (Davidoff y Warrington, 1999; Servos y Peters, 1992). Como tal, en esta investigación decidimos adoptar una estrategia de rastreo de los factores que pueden estar incidiendo en el funcionamiento de cada hemisferio cerebral. Partimos de la tarea de decisión de objetos clásica (Kroll y Potter, 1984) porque cumple con los dos tipos de requisitos que necesitamos para valorar la asimetría hemisférica en el acceso estructural, uno de carácter teórico y otros dos de carácter metodológico. A nivel teórico, ya hemos señalado el amplio consenso existente respecto a su capacidad de poner en marcha específicamente el proceso que estamos estudiando. Por lo que respecta a los aspectos metodológicos, puede aplicarse a grupos de sujetos neurológicamente normales, cuya principal ventaja es aportar datos sobre el funcionamiento del sistema cerebral inalterado, y permite aplicar el procedimiento de campos visuales divididos.

Asumimos que la especialización hemisférica es un fenómeno cuantitativo o de grado también para el acceso estructural. Consecuentemente, los dos hemisferios presentan cierta competencia para realizar este proceso y la preponderancia de uno sobre otro estará en función de una serie de factores, procedentes de las características de los estímulos, de las propiedades de la tarea y de las estrategias de procesamiento adoptadas por los sujetos experimentales (Hellige y Sergent, 1986; Sergent, 1983; 1987; Sergent y Hellige, 1986). En esta línea, en primer lugar analizaremos por separado tres dimensiones de los objetos que influyen en el reconocimiento visual y pueden afectar potencialmente al funcionamiento hemisférico especializado. Estas dimensiones son la familiaridad, el acuerdo de imagen y la complejidad visual. En segundo lugar, como factor referente a las estrategias de procesamiento, analizaremos además la influencia del grado de dificultad de la discriminación entre objetos y no-objetos. Para ello, investigaremos conjuntamente a cada dimensión de los objetos una dimensión estimular de los no-objetos, la semejanza perceptiva. En tercer lugar, una vez conocido el efecto de las dimensiones, estudiaremos si la manipulación de las demandas perceptivas afecta a la asimetría hemisférica.

A continuación explicaremos más detalladamente los tres pasos a seguir. El primero es la selección de las dimensiones de los objetos. Snodgrass y Vanderwart, (1980) definieron una serie de dimensiones de los dibujos de objetos que influyen sobre el reconocimiento y la denominación visual. Posteriormente estas variables estímulas se han investigado tanto desde la psicología cognitiva (Geheb, Whitfield y Brannon, 1994; Laws y Neve, 1999; Lloyd-Jonides y Humphreys, 1997), como desde el estudio neuropsicológico de lesiones cerebrales (p. ej., en relación con la categorización vivo-inerte: Farah, McMullen y Meyer, 1991; Funnell y Sheridan, 1992; Humphreys, Riddoch y Quinlan, 1988; Kurbat, 1997; Laiacóna, Barbarotto y Capitani, 1993; Moss, Tyler y Jennings, 1997; Sartori, Miozo y Job, 1993; Stewart, Parkin y Hunkin, 1992; Tippet, Glosser y Farah, 1996). Por tanto, consideramos que son unas dimensiones adecuadas para investigar la especialización hemisférica en el acceso estructural. Se estudian tres de ellas: la familiaridad, el acuerdo de imagen y la complejidad visual. En cada una se diferencian dos niveles, alto y bajo.

Abramos un paréntesis para definir las dimensiones a investigar. La ‘familiaridad’ de un objeto se define como el número de veces que se ha percibido o se ha pensado en el objeto representado en un dibujo (Snodgrass y Vanderwart, 1980). De esta forma, es un índice del grado de procesamiento que ha recibido una clase de objeto a lo largo de la vida de un sujeto (Sergent, 1987). Con esta dimensión se valora el objeto real representado con ese dibujo y no la representación como tal.

Por su parte, el ‘acuerdo de imagen’ es una medida del grado de similitud existente entre la representación gráfica de un objeto y la representación mental que una muestra amplia de individuos generan internamente al oír su nombre (Snodgrass y Vanderwart, 1980). Por tanto, esta dimensión se refiere al nivel de representatividad o prototipicidad de la forma de un objeto como miembro de ese tipo de objetos. Dentro del modelo cognitivo de Snodgrass (1984) el acuerdo de imagen adquiere importancia en el segundo estadio del reconocimiento de objetos. Se postula que en ese estadio de ‘generación de imágenes’ sólo almacenamos representaciones de acuerdo de imagen alto, esto es representaciones de la forma prototípica de los objetos, que representan sus propiedades básicas pero dejan fuera los detalles idiosincráticos de cada ejemplar. En la actualidad se cree que almacenamos tanto representaciones de esta índole (Ullman, 1995), como representaciones dependientes del

punto de vista y más detalladas (Laeng, Shah y Kosslyn, 1999; Treisman y Kanwisher, 1998). Nótese que a diferencia de la anterior, con esta dimensión se valora la representación gráfica y no el objeto representado.

Como tercera dimensión, la ‘complejidad visual’ es un índice del número de líneas componentes y la cantidad de detalle que contiene la representación gráfica de un objeto (nuevamente se valora la representación o dibujo). Como tal, es una dimensión más perceptiva que las anteriores, referida a la cantidad de líneas, características o partes a codificar. Aunque la codificación de las líneas que componen el estímulo se produce en la fase de análisis visual, la percepción es un proceso continuo. Nos preguntamos si la complejidad del estímulo puede incidir también en el acceso estructural o si, por el contrario, el producto de la codificación inicial que se empareja con las representaciones almacenadas ha abstraído ya esta cualidad estimular.

Profundizando en la caracterización de estas tres dimensiones de los objetos, vemos, por un lado, que mientras que la familiaridad se refiere al objeto real representado mediante el dibujo, el acuerdo de imagen y la complejidad visual valoran el dibujo en sí. Por otro lado, podemos clasificar estas tres dimensiones en función de su capacidad para activar conocimientos previos almacenados que agilicen el reconocimiento. La complejidad visual por definición alude al grado de codificación de líneas que demanda el estímulo (a mayor complejidad mayor nivel de análisis visual) y, por tanto, no trata sobre la activación de conocimientos previos sino sobre el desarrollo de la fase de análisis visual o procesamiento guiado por los datos. Por el contrario, la familiaridad y el acuerdo de imagen nos informan sobre en qué medida es posible generar expectativas acertadas sobre el estímulo a reconocer, ya sea porque el estímulo suele aparecer con cierta frecuencia en el campo visual (a mayor familiaridad<sup>10</sup> mayores posibilidades de acertar) o porque las características que percibimos son más o menos comunes en determinado objeto (a mayor acuerdo de imagen más fiables resultarán las expectativas). En estas segundas dimensiones parece plausible presuponer que a mayor nivel será mayor la activación de información almacenada que guíe el reconocimiento. Esta diferenciación del procesamiento guiado por los datos y el procesamiento guiado

---

<sup>10</sup> También en este sentido, De Renzi y Lucchelli (1993) afirman que el análisis de estímulos familiares puede aportar una inestimable ayuda como indicador de los procesos ‘arriba-abajo’ dirigidos por la representación mental.

conceptualmente es equivalente a la diferenciación de las modalidades de procesamiento abajo-arriba y arriba-abajo de Lindsay y Norman (1975).

Una vez seleccionadas y definidas las dimensiones de los objetos, el segundo paso a seguir es seleccionar algún factor intrínseco a la tarea de decisión de objetos que permita determinar si la ejecución difiere en función del uso de diferentes estrategias de procesamiento. La dicotomía analítico-holística ha realizado predicciones concretas sobre las estrategias de procesamiento visoperceptivo que adopta cada hemisferio. En términos generales, se postula que el HI es particularmente apto para realizar un procesamiento analítico de los estímulos visuales y el HD para el procesamiento holístico de los mismos. En relación con la tarea de decisión de objetos, Vitkovitch y Underwood (1992) señalaban que desde esta perspectiva teórica se postularía que variar la similitud entre objetos y no-objetos afectaría al procesamiento analítico del HI y no al procesamiento holístico del HD, ya que incrementar la similitud reduce la posibilidad de encontrar diferencias si se buscan una a una, pero no afecta a que cada estímulo percibido globalmente se considere distinto de los demás. En nuestra opinión, esta predicción no es correcta ya que variar la similitud puede afectar a ambos hemisferios. El propio estudio de Vitkovich y Underwood obtiene unos resultados contradictorios con su predicción ya que al incrementar la similitud es el HD quien modifica su patrón y deja de reconocer antes los objetos que los no-objetos. En el HD los objetos dejan de procesarse significativamente más rápido que los no-objetos con el supuesto reconocimiento holístico, mientras que en el HI los objetos continúan procesándose más rápido que los no-objetos aunque haya aumentado la similitud entre ambos. En el presente trabajo retomaremos la idea de estudiar el efecto de modificar las demandas de la tarea mediante la manipulación controlada de la similitud entre objetos y no-objetos. Diferenciamos para ello dos niveles de dificultad de la tarea de decisión de objetos clásica, mediante la inclusión de la dimensión de los no-objetos ‘semejanza perceptiva’. Kroll y Potter (1984) definían esta dimensión, que ellos denominaban ‘*object similarity*’, como el grado de similitud de cada no-objeto con la representación de un objeto real. En su estudio, la semejanza perceptiva correlacionaba significativamente con los tiempos de respuesta empleados para rechazar los no-objetos. Los no-objetos menos parecidos a algo real se discriminaban antes que los más semejantes. Aunque no se abordó el tema de la especialización hemisférica, sus resultados indican que la semejanza perceptiva es un factor

adecuado para nuestros propósitos, dado que influye sobre la ejecución de la tarea de decisión de objetos.

Como tercer paso, en la última parte de la presente investigación se intentará precisar además si la degradación perceptiva de los estímulos modifica el patrón de asimetría para el acceso estructural, cuando se mantiene la diferenciación de las dimensiones realizada previamente. Para ello, disminuirémos la calidad perceptiva de todos los estímulos mediante la interrupción de la línea del contorno. Dada la amplia aceptación existente sobre la superioridad del HD en la integración de estímulos fragmentados, podremos comprobar cómo ésta interacciona con el patrón de asimetría determinado por la dimensión estimular.

En conclusión, nuestro objetivo es contribuir a la comprensión de la especialización funcional hemisférica en el proceso de acceso estructural a partir de la tarea de decisión de objetos aplicada a una muestra de sujetos neurológicamente normales, mediante el estudio de la influencia de tres dimensiones de los objetos y una dimensión de los no-objetos, y bajo dos condiciones perceptivas diferentes.

## **6.2. Hipótesis**

Este trabajo experimental consta de tres fases. En primer lugar, se realiza un estudio normativo para controlar las características del material. Tanto la muestra de objetos de Snodgrass y Vanderwart (1980), como la muestra de no-objetos de Kroll y Potter (1984), fueron normalizadas en su origen con población anglosajona. Por tanto, como primer paso se hacía necesaria la realización de un estudio normativo equivalente con población hispanoparlante. Este requisito metodológico previo permite garantizar en las dos investigaciones experimentales posteriores la correcta diferenciación de las dimensiones estimulares en dos niveles. En segundo lugar, la primera investigación experimental (Investigación II) contrasta en experimentos separados la influencia de las dimensiones familiaridad, acuerdo de imagen y complejidad visual de los objetos sobre la especialización funcional hemisférica. En cada uno de ellos se investiga además la influencia de la semejanza perceptiva de los no-objetos, así como del género de los sujetos experimentales. En tercer

lugar, en la segunda investigación experimental (Investigación III) se pretende esclarecer la dirección de las diferencias hemisféricas una vez incrementada la dificultad de los factores de índole perceptivo. El diseño es similar, pero restringido a las dimensiones de los objetos que han demostrado una diferenciación válida de los niveles alto y bajo en la fase precedente.

Dado el carácter instrumental de la primera investigación, no planteamos hipótesis de sus resultados. En las investigaciones segunda y tercera partimos de las siguientes predicciones generales:

- La asimetría hemisférica es un fenómeno cuantitativo o de grado. Los dos hemisferios son potencialmente capaces de acceder al almacén de representaciones estructurales. Por consiguiente, en condiciones perceptivas normales y cuando las dimensiones que caracterizan a los objetos contengan niveles tales que se simplifique el proceso (alta familiaridad, alto acuerdo de imagen, baja complejidad visual) los dos hemisferios demostrarán un nivel de eficacia equivalente.
- También en condiciones perceptivas normales, cuando los objetos contengan los niveles contrarios (baja familiaridad, bajo acuerdo de imagen y alta complejidad) se potenciará la participación del HD. Además, el resultado final dependerá de las capacidades visoperceptivas propias de cada hemisferio. La estrategia del HD se encontrará favorecida ante la existencia de múltiples diferencias entre objetos y no-objetos ( semejanza perceptiva baja). Por su parte, la estrategia del HI se verá favorecida cuando existan pocas diferencias entre ambas categorías de estímulos (semejanza perceptiva alta).
- El incremento de las demandas perceptivas del estímulo mediante la fragmentación homogénea de la línea de los dibujos disminuirá el nivel de rendimiento en el acceso estructural, y favorecerá la intervención del HD por su superioridad para realizar la operación de cierre perceptivo. No obstante, esta influencia dependerá del nivel de degradación perceptiva e interaccionará con el patrón de lateralización producido por cada dimensión, por lo que será menor cuanto mayor sea la participación del HI previamente establecida.

- En el caso de que aparezcan diferencias de género en la especialización hemisférica, los varones mostrarán una diferenciación más acentuada y consistente que el grupo de mujeres.





## 7. INVESTIGACION I: Selección de Estímulos

### 7.1. Objetivos

La influencia de las dimensiones familiaridad, acuerdo de imagen y complejidad visual en la capacidad de reconocimiento visual de objetos de cada hemisferio cerebral es un tema poco investigado. Aunque varios estudios neuropsicológicos señalan la relevancia de la familiaridad y la complejidad visual en la aparición de ventajas hemisféricas (Boucart y Bonnet, 1991; Feinberg y cols., 1994; Funnell y Sheridan, 1992; Geheb, Whitfield y Brannon, 1994; Laeng, Shah y Kosslyn, 1999), otras dimensiones como el acuerdo de imagen han recibido escasa investigación directa (Farah, McMullen y Meyer, 1991; Kurbat, 1997). Como veíamos en la revisión teórica, nos encontramos con poca sistematicidad en el método de investigación utilizado por distintos autores y la presencia de diferencias importantes en la interpretación de los resultados. Por tanto, una posible vía para resolver esta cuestión es el diseño de experimentos en los que se analicen específicamente las dimensiones señaladas (O'Boyle, 1985). Ésta es la estrategia adoptada en este trabajo.

Para ello, se realizó un estudio normativo, cuyo objetivo era reproducir con población hispanoparlante el trabajo de Snodgrass y Vanderwart (1980). Parte de este estudio normativo se integró en un trabajo de investigación realizado en el marco del programa de doctorado (Palacios, 1995). Snodgrass y Vanderwart estudiaron, entre otras dimensiones, la familiaridad, el acuerdo de imagen y la complejidad visual de una muestra amplia de

representaciones de objetos. Nosotros, además, aplicamos su método a la dimensión de las representaciones de no-objetos semejanza perceptiva. En esta primera investigación se sintetizan aquellos aspectos de este estudio normativo que resultaban críticos para el desarrollo de la investigación experimental en curso: las dimensiones de las representaciones visuales y el procedimiento de normalización.

En concreto, los objetivos de esta primera investigación fueron:

- 1) Estudiar de forma objetiva el nivel de familiaridad, acuerdo de imagen y complejidad visual en una muestra amplia de representaciones de objetos, y el nivel de semejanza perceptiva en otra muestra de representaciones de no-objetos.
- 2) Seleccionar la muestra de estímulos que formarán parte de las investigaciones experimentales posteriores. Para cada una de las dimensiones, se generaron dos subgrupos de representaciones homogéneas respecto al nivel bajo o alto en que contenían las dimensiones a estudiar.

## **7.2. Método**

### **7.2.1. Sujetos**

Participaron 229 sujetos, 90 varones y 139 mujeres, de edades comprendidas entre los 18 y los 41 años. La media de edad de los varones fue de 24,71 años (D.E.= 5,36) y de las mujeres de 22,47 años (D.E.= 3,73). Todos los sujetos eran estudiantes universitarios que participaban voluntariamente. Otros requisitos para su inclusión en el estudio eran que el español fuera su lengua materna y su visión normal o corregida.

Cada sujeto fue asignado aleatoriamente a una de las cuatro condiciones que componían el diseño. La composición de la muestra de sujetos que participaban en cada condición, en función del género, se presenta en la tabla 7.1.

**TABLA 7.1.** Composición de la muestra de sujetos que participaron en el estudio normativo para cada variable, en función del género.

	<b>F</b>	<b>AI</b>	<b>V</b>	<b>SP</b>
<b>VARONES</b>	24	22	21	23
<b>MUJERES</b>	35	31	40	33
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>53</b>	<b>61</b>	<b>56</b>

Nota: F= Familiaridad; AI= Acuerdo de Imagen; V= Complejidad Visual; SP= Semejanza Perceptiva (no-objetos).

### 7.2.2. Instrumentos

Se construyó un set de 260 diapositivas de objetos y otro de 140 diapositivas de no-objetos. Para ello seguimos los siguientes pasos:

1. Se escanearon por computador los 260 dibujos de Snodgrass y Vanderwart (1980); los 88 no-objetos publicados por Kroll y Potter (1984) y 52 no-objetos adicionales construidos para este estudio siguiendo las normas establecidas por Kroll y Potter (1984) (ver apéndice II /Sección 1). Los dibujos de objetos fueron diseñados para representar de la forma más simple posible un objeto común, contenían los detalles más característicos de su forma y estaban dispuestos desde una perspectiva canónica. Estos estímulos podían pertenecer a múltiples categorías semánticas.
2. Se equipararon todos los estímulos en el grosor de la línea de trazo y el tamaño total, mediante el empleo de un programa computerizado de manipulación de imágenes.
3. Se diapositivaron las presentaciones generadas. Cada diapositiva contenía un dibujo lineal central realizado con el trazo en negro sobre fondo blanco y numerado<sup>11</sup>. Se duplicaron seis

<sup>11</sup> Los no-objetos se nombraron de la siguiente forma: los no-objetos de Kroll y Potter (1984) conservaban los números asignados en el artículo original, anteceditos por la letra 'N'; los 52 no-objetos adicionales se nombraron del 'N53' al 'N140'. Su numeración puede observarse en el apéndice II (sección 1b y c).

estímulos que servían como ejemplos, dos para la dimensión acuerdo de imagen, dos para la complejidad visual y dos para ejemplificar la semejanza perceptiva.

Para establecer el orden de presentación, se construyeron cuatro órdenes aleatorios de las 260 diapositivas de objetos y, por separado, de las 140 diapositivas de no-objetos, siguiendo el procedimiento del estudio de referencia.

Se elaboraron cuatro modelos de cuadernillo de respuesta diferentes para cada una de las dimensiones a caracterizar, en función de los cuatro órdenes de presentación de las diapositivas, y una hoja de instrucciones para cada condición. Todos los cuadernillos presentaban la misma estructura: en la primera hoja se presentaban las instrucciones correspondientes a cada variable a clasificar. En las siguientes páginas aparecían, en primer lugar, los datos de identificación del sujeto. A continuación, se listaban los números de las diapositivas, siguiendo el orden en el que aparecerían en la pantalla. A la derecha de cada elemento se situaba una segunda columna con los números del 1 al 5 y las siglas de las posibles respuestas cualitativas, en caso necesario. El significado de estas siglas se recordaba en la parte superior de cada página. Un ejemplo de cuadernillo de respuesta y un ejemplo de las instrucciones de cada condición quedan recogidos en el apéndice II (sección 2).

Para la presentación de las diapositivas se empleó un proyector Braun 'Paximat Multiimage 2015 AFC' y una pantalla en blanco de 2 m. 10 cm. de ancho x 1 m. 90 cm. de altura, situada a 5 m. 80 cm. del proyector. Un estímulo medio ocupaba 70 cm. de ancho por 70 cm. de alto aproximadamente (límites máximos 1 m. 20 cm. x 1 m. 20 cm.).

### **7.2.3. Procedimiento**

#### **7.2.3.1. Procedimiento general**

Se repartían los cuadernillos de respuesta junto con las instrucciones de la tarea (ver apéndice II/ sección 3). Tras leer las instrucciones en voz alta y presentar los ejemplos, se pasaba a la fase de prueba. Cada diapositiva era presentada durante cinco segundos. El intervalo entre la presentación de cada diapositiva variaba entre dos y cinco segundos según la condición, a

---

excepción de la condición de acuerdo de imagen que requiere un intervalo fijo. La duración total de la prueba, incluyendo los descansos intermedios, oscilaba entre 60 y 90 minutos, según la condición.

### 7.2.3.2. Procedimientos específicos

**A) Familiaridad:** Se trataba de emitir un juicio sobre el grado de familiaridad del objeto que estaba representado en cada dibujo, mediante una escala de cinco puntos. La familiaridad se definía como "el número de veces que has tenido contacto o has pensado en ese objeto". Una respuesta alternativa si no se reconocía el objeto era ONC ("objeto no conocido"). A modo de ejemplo se presentaron los 20 primeros estímulos de la aleatorización correspondiente, en base al procedimiento empleado en el estudio original. Estos estímulos también formaban parte del análisis de resultados.

**B) Acuerdo de Imagen:** La tarea de los sujetos consistía en establecer el grado de semejanza existente entre la imagen mental que cada sujeto tenía de cada objeto y el dibujo que lo representaba, en una escala de cinco puntos. Otras posibles respuestas eran: NI o "ninguna imagen", si no lograron formarse ninguna imagen del objeto, y OD u "objeto diferente", si se imaginaban algún objeto distinto al de la diapositiva. El procedimiento de aplicación era diferente al del resto de las condiciones. Para cada estímulo, inicialmente se leía en voz alta el nombre del objeto. A continuación se dejaban tres segundos para que los sujetos se formaran una representación del mismo. Transcurrido ese tiempo, se presentaba la diapositiva durante otros tres segundos. Como ejemplos se presentaron tres estímulos, uno para el acuerdo de imagen bajo, otra para el acuerdo de imagen alto y otra para OD (para la respuesta NI no se diapositivó el estímulo).

**C) Complejidad Visual:** Los sujetos debían emitir un juicio sobre el grado de complejidad visual de cada uno de los dibujos en una escala de cinco puntos. Siguiendo a Snodgrass & Vanderwart (1980), se definía la complejidad como "la cantidad de detalle de cada dibujo, lo intrincado (o complejo) de la línea". Siguiendo las instrucciones de Berman y cols. (1989), se les presentaba el dibujo del 'globo' (nº 15<sup>12</sup>) y el de la 'abeja' (nº 23) como ejemplos de

---

<sup>12</sup> Número del estímulo en el estudio de Snodgrass y Vandewart (1980). Esta numeración se mantiene durante todo el trabajo (ver apéndice II/ sección 1b y c).

estímulo muy simple y muy complejo, respectivamente. Además, se presentaban los 20 primeros estímulos de cada lista, con objeto de que cada sujeto estableciera su propia escala de rangos de complejidad visual. Estos 20 estímulos también formaban parte de los análisis.

**D) Semejanza Perceptiva en no-objetos:** Los sujetos debían decidir sobre el grado de similitud existente entre cada uno de los 140 no-objetos presentados y algún objeto del mundo real al que pudiera parecerse, valorando tal similitud en una escala de cinco puntos. Se seleccionaron dos diapositivas a modo de ejemplo (la diapositiva 'nº 74' del estudio de Kroll y Potter (1984), que guarda cierta similitud con una 'rueda', servía para ejemplificar un no-objeto con probable respuesta entre uno de los últimos valores de la escala, es decir, con alto grado de semejanza perceptiva. La 'nº 3' se utilizó como ejemplo de respuesta para los primeros valores de la escala, esto es, como juicio de baja semejanza).

### 7.3. Resultados

#### 7.3.1. Selección de la muestra de estímulos

Los análisis fueron realizados mediante el paquete estadístico SPSS/PC+. Contábamos con tres puntuaciones para cada representación de un objeto, una por cada dimensión valorada, y una puntuación de cada dibujo de un no-objeto. Estas puntuaciones procedían de promediar para cada estímulo los valores asignados por los sujetos.

Como paso previo se comprobó que no existían diferencias significativas globales entre las valoraciones realizadas para el grupo de no-objetos de Kroll y Potter (1984) y la ampliación realizada por nosotros. Ambos grupos de datos obtenían estadígrafos globales equiparables y, consecuentemente, se trataron conjuntamente en los análisis (Palacios, 1995).

Se estudió el efecto de las variables de control género (varón, mujer), el orden de presentación (cuatro aleatorizaciones) o la interacción de ambos factores en la puntuación dada por los diferentes sujetos en cada estímulo de cada dimensión. Se realizaron los correspondientes análisis de varianza (ANOVA). En los objetos se valoraba el nivel de familiaridad, acuerdo de

imagen o complejidad visual. En los no-objetos la única dimensión medida era la semejanza perceptiva. A partir de los datos obtenidos, se procedió a eliminar aquellos dibujos cuyos índices resultaban estadísticamente diferentes en función de los factores estudiados. En las tablas incluidas en el apéndice II/sección 4 se presenta una relación de los estímulos que obtuvieron significación estadística en el efecto principal del factor género (G), en el efecto principal del factor orden (O) o en la interacción entre ambos (I). En todos los casos se señala la/s fuente/s de variación significativa/s y el nivel de significación alcanzado.

Se formaron las tres listas de objetos y una de no-objetos que no obtuvieron diferencias significativas en función de los factores de control. Las medias y las desviaciones típicas de estos estímulos pueden consultarse en el apéndice II/sección 5<sup>13</sup>. A partir de las mismas, se seleccionaron los estímulos experimentales que cumplían los siguientes criterios: los niveles bajo y alto de cada dimensión incluían los valores extremos, el valor mínimo y el máximo respectivamente. En cada dimensión se extraía el mismo número de estímulos por nivel. Se estableció el valor de 1,00 punto para garantizar una separación mínima entre lo que se consideraba nivel bajo y nivel alto.

Se seleccionaron 30 estímulos de cada nivel de las dimensiones familiaridad, acuerdo de imagen y complejidad visual, que cumplían los criterios expuestos. En los no-objetos se seleccionaron 20 no-objetos de cada nivel de semejanza perceptiva, con un rango diferencia entre los límites de 0,72 puntos dado que se partía un número inicial de estímulos sensiblemente inferior.

Se depuraron las muestras de estímulos preseleccionados en función de la calidad perceptiva que mostraban al pasar de la presentación en diapositiva a la presentación en la pantalla de un ordenador, dado que ésta sería la forma de presentación taquistoscópica que se utilizaría en la fase experimental. La valoración interjueces realizada para ello sólo condujo a sustituir la representación de un objeto, la '*lima*', por el de otro, el '*cinturón*', de manera que el límite superior de la categoría '*complejidad visual baja*' se incrementó de 2,28 a 2,34 puntos. Esta

---

<sup>13</sup> La numeración procede de ordenar alfabéticamente los estímulos con el nombre más frecuente atribuido en castellano.

modificación continuaba cumpliendo el tercer criterio para la selección de estímulos experimentales.

A continuación se describe la muestra definitiva de estímulos seleccionados (ver apéndice II/sección 6). Del mismo modo, en la tabla 7.2. se presenta un resumen de los valores límites para las cuatro dimensiones a estudiar.:

**FAMILIARIDAD:** Los estímulos de BAJA familiaridad obtienen puntuaciones medias comprendidas entre 1,26 (estímulo '*mapache*') y 2,29 (estímulo '*oveja*'). Los objetos de ALTA familiaridad contienen puntuaciones medias de 4,19 (estímulo '*tijeras*') a 4,83 puntos (estímulo '*cama*'). La diferencia entre los niveles bajo y alto es de 1,90 puntos.

**ACUERDO DE IMAGEN:** El intervalo de valores de BAJO acuerdo de imagen es de 2,15 - 3,42 puntos (estímulos '*reloj de muñeca*' y '*tren*', respectivamente). El nivel de ALTO acuerdo de imagen contiene estímulos con los valores medios de 4,49 a 4,85 puntos (estímulos '*dedal*' y '*bombilla*', respectivamente). Entre los niveles de bajo y alto acuerdo existe 1,07 puntos.

**COMPLEJIDAD VISUAL:** El nivel de BAJA complejidad se compone de estímulos con puntuaciones medias comprendidas entre 1,10 (estímulo '*flecha*') y 2,34 (estímulo '*cinturón*'). El nivel de ALTA complejidad visual comprende de la puntuación 4,18 (estímulo '*árbol*') a la puntuación 4,98 (estímulo '*tren*'). La diferencia entre los niveles bajo y alto es de 1,84 puntos.

**SEMEJANZA PERCEPTIVA:** Los valores de no-objetos con BAJA semejanza perceptiva (con algún objeto real) comprende desde la puntuación media 1,66 (estímulo '*N002*') a la puntuación media 2,39 (estímulo '*N101*'). El intervalo de valores de ALTA semejanza con un objeto existente es de 3,11 - 4,09 (estímulos '*N107*' y '*N034*', respectivamente). La diferencia entre niveles es de 0,72 puntos.



**Tabla 7.2.** Relación de puntuaciones límite en los intervalos componentes de los niveles bajo y alto de cada dimensión.

	BAJO	ALTO
<b>FAMILIARIDAD</b>	1,26 - 2,29	4,19 - 4,83
<b>ACUERDO DE IMAGEN</b>	2,15 - 3,42	4,49 - 4,85
<b>COMPLEJIDAD VISUAL</b>	1,10 - 2,34	4,18 - 4,98
<b>SEMEJANZA PERCEPTIVA</b>	1,66 - 2,39	3,11 - 4,09

### 7.3.2. Relación entre Dimensiones

La interdependencia entre las dimensiones de los objetos estudiadas es un factor potencialmente relevante para la correcta interpretación de los resultados de este trabajo. Si queremos investigar los efectos de cada dimensión sobre la asimetría funcional hemisférica en el reconocimiento visual de objetos, es necesario comprobar si son atributos diferentes o si, de alguna forma, se encuentran relacionados. Para ello, realizamos un análisis correlacional. Obtuvimos una correlación significativa y de signo negativo entre la familiaridad y la complejidad visual (valor de la correlación: '- 0,51') y otra del mismo signo entre la complejidad visual y el acuerdo de imagen (valor '- 0,13') (ver tabla 7.3.).

**Tabla 7.3.** Correlaciones entre dimensiones para los 260 dibujos de objetos.

	F	V	AI
F	-	-	-
V	- 0,5086***	-	-
AI	0,0226	- 0,1267*	-

Nota: F= Familiaridad; V= Complejidad Visual; AI= Acuerdo de Imagen. Nivel de significación tanto en la prueba unilateral como en la bilateral: \*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,001$ .

La familiaridad y la complejidad visual contenían un 26% de variabilidad común. Cuanto mayor era el nivel de complejidad de las representaciones, menor tendía a resultar la familiaridad de los objetos. Dado que desconocemos el alcance de este dato, en principio pretendemos tan sólo tenerlo en cuenta a la hora de interpretar y discutir los resultados de las investigaciones experimentales.

Por otra parte, la correlación entre la complejidad visual y el acuerdo de imagen alcanzó la significación estadística. Nótese que el valor de la correlación, al contrario que la anterior, tan sólo implica un 1.6% de varianza común.

Estos resultados coinciden con el patrón encontrado por Snodgrass y Vanderwart (1980) (valor de la correlación entre familiaridad y complejidad visual: '- 0,466'; valor de la correlación entre complejidad visual y Acuerdo de imagen '- 0,209'; p. 186). Al igual que nosotros, los autores del estudio anglosajón sólo consideraron relevante la primera de ambas correlaciones.

En resumen, en este trabajo hemos seleccionado una muestra de 60 representaciones visuales para cada dimensión de los objetos (familiaridad, acuerdo de imagen y complejidad visual), la mitad clasificados como pertenecientes al nivel bajo y la otra mitad al nivel alto. Así mismo, hemos seleccionado una muestra de 40 representaciones de no-objetos caracterizadas en función de su nivel de semejanza perceptiva. Esta selección se ha realizado garantizando la independencia de las representaciones respecto a los factores género, orden de presentación o de la interacción entre ambos. Así mismo, estas representaciones se perciben correctamente en su presentación computerizada. Por último, hemos comprobado que las valoraciones de la familiaridad y de la complejidad visual, tomadas en su conjunto, correlacionan significativamente entre sí.

## **8. INVESTIGACIÓN II: Asimetría cerebral para el reconocimiento visual de objetos bajo condiciones perceptivas base**

Se realizó un diseño experimental para estudiar el efecto de cada una de las dimensiones de forma independiente. Esto se debe, por un lado, a que cada dimensión se refiere a atributos conceptualmente diferentes de las formas significativas y, por otro, a razones metodológicas. En primer lugar, la excesiva complejidad de un diseño que contemple los dos niveles de cada una de las tres dimensiones de los objetos, la dimensión de los no-objetos, el género de los sujetos y el campo visual de presentación. En segundo lugar, la propia naturaleza de los estímulos no permite realizar todas las combinaciones de dimensiones posibles, debido a que no se presentan fácilmente en la realidad. En concreto, resulta difícil encontrar estímulos de familiaridad baja y complejidad visual baja; o de familiaridad alta y complejidad visual alta.

Recordemos nuestras hipótesis de partida: en la Investigación II esperamos encontrar una equiparación hemisférica para reconocer los objetos de alta familiaridad, alto acuerdo de imagen y baja complejidad visual; así como una ventaja del HD para reconocer los objetos de baja familiaridad, bajo acuerdo de imagen y alta complejidad. Así mismo, las estrategias propias de cada hemisferio tenderán a potenciar la ventaja del HD ante la existencia de múltiples diferencias entre objetos y no-objetos (no-objetos de semejanza perceptiva baja), mientras que cuando existan pocas diferencias entre ambos (no-objetos de semejanza perceptiva alta), se potenciará la participación del HI.

Para cada experimento describiremos el método utilizado y los principales resultados que se deriven. En último lugar, realizaremos la discusión conjunta de los resultados encontrados, y estableceremos las conclusiones pertinentes.

## 8.1. EXPERIMENTO 1: Estudio de la Familiaridad

### 8.1.1. Método

#### 8.1.1.1. Sujetos

Se seleccionaron 40 sujetos, 20 mujeres y 20 varones, de edades comprendidas entre los 18 y los 31 años. Todos los participantes presentaban un cociente de lateralidad manual (CL) indicativo de preferencia manual diestra ( $CL \geq +60$ ; Intervalos de CL: +60 - +100). En la tabla 8.1.1 se presentan las características de la edad y el CL de la muestra utilizada, diferenciadas para cada género y para la totalidad de sujetos. Ambas características resultaban equivalentes entre varones y mujeres [ $t_{(37)} = 0,056$ ;  $p > 0,05$ ;  $t_{(37)} = -0,38$ ;  $p > 0,05$ , respectivamente]. Todos los sujetos eran estudiantes universitarios, no tenían antecedentes de daño neurológico y presentaban visión normal o corregida. Se controló que ningún sujeto hubiera participado en el estudio normativo previo. La participación en el experimento era voluntaria y estaba incentivada por la asignación de créditos de prácticas en una asignatura.

**Tabla 8.1.1.** Características de la muestra de sujetos (edad y cociente de lateralidad) en el experimento de familiaridad.

Género	N	Edad	(Mín, Max)	D.E	CL	(Mín, Max)	D.E.
Varones	20	21,55	(18-25)	2,11	74,00	(60-100)	10,07
Mujeres	20	21,10	(19-31)	2,83	75,41	(60-100)	12,76
Total	40	21,33	(18-31)	2,46	74,69	(60-100)	11,33

### **8.1.1.2. Instrumentos**

#### **8.1.1.2.1. Instrumentos para la Selección de Sujetos**

Para la obtención de la muestra de sujetos experimentales se aplicaron los cuestionarios de lateralidad 'Edinburg Handedness Inventory' (EHI) de Oldfield (1971) (ver apéndice II/ sección 7) a estudiantes universitarios. El cuestionario consta de doce items, diez de los cuales plantean actividades indicativas de la preferencia manual, uno relativo a la preferencia ocular y otro sobre el uso preferente del pie. Los resultados se expresan mediante el CL, cuyas puntuaciones límite son +100 (sujeto diestro extremo) y -100 (sujeto zurdo extremo). Se eligió este test por contar con una amplia tradición en el estudio de las diferencias hemisféricas, ser de fácil aplicación y presentar elevada fiabilidad y validez (Bryden, 1977).

#### **8.1.1.2.2. Instrumentos para la Fase Experimental**

##### **Estímulos**

Se emplearon 100 estímulos pictóricos. De éstos, 60 eran dibujos lineales de objetos con un nivel de 'Familiaridad' determinado y 40 dibujos lineales de no-objetos con determinado nivel de 'Semejanza Perceptiva' con algún objeto real. Todas las representaciones procedían del estudio normativo sintetizado en la Investigación I. Recordemos que los dibujos de objetos podían pertenecer a múltiples categorías semánticas y eran representaciones de las características más comunes del objeto, dispuesto desde una perspectiva prototípica, que, en esta ocasión, se adaptaron para su presentación lateralizada en el ordenador.

En cada condición experimental, se proyectaban 30 objetos de un mismo nivel de familiaridad al CVD, los mismos 30 objetos al CVI y 40 no-objetos con el mismo nivel de semejanza perceptiva, dos grupos de 20 no-objetos idénticos proyectados a cada uno de los campos visuales (ver tabla 8.1.2.).

**Tabla 8.1.2.** Número de estímulos presentados en cada campo visual para cada condición experimental.

CVI		CVD		Total
Categoría	Nº de Est.	Categoría	Nº de Est.	
Objetos	30	Objetos	30	60
No-Objetos	20	No-Objetos	20	40
<b>Total</b>	50	<b>Total</b>	50	100

### Instrumentos para la Presentación de Estímulos

Los estímulos se presentaron en cuatro ordenadores personales idénticos con un procesador 486 SX y con un monitor de pantalla VGA de 14". El nivel de luminosidad de la pantalla se mantenía constante. Cada estímulo iba precedido de la aparición de un punto de fijación central consistente en un asterisco.

La presentación taquistoscópica de cada estímulo se realizó mediante un programa de presentación estimular construido en la facultad de Psicología de la Universidad de La Laguna<sup>14</sup>. Además de controlar la presentación de estímulos y registrar las teclas presionadas por el sujeto en cada ensayo, el programa realizaba la conversión de las respuestas en aciertos o errores y, por último, cronometraba y registraba el tiempo transcurrido desde la aparición del estímulo hasta la presión de las teclas, medido en milisegundos (mseg.). La distancia de la pantalla al sujeto era de 70 cm.. La distancia entre el punto de fijación y el inicio de los estímulos de máxima anchura era de 3,75 cm.. La máxima amplitud de un estímulo era de 3,98 cm.. La posición del sujeto respecto al centro de la pantalla se fijaba mediante la colocación de una mentonera con apoyo para la frente y la barbilla.

<sup>14</sup> Programa elaborado por D. Manuel González Mauricio, director técnico de equipamiento científico de esta facultad.

### **Instrumentos para Medir las Variables Dependientes**

Para emitir las respuestas se utilizaron los teclados del ordenador en los que se marcaban cuatro teclas. Estas teclas se señalizaron con un botón rojo y uno verde a cada lado del teclado. En el ordenador quedaban registradas las respuestas y el tiempo de respuesta.

### **Hoja de Instrucciones**

Se elaboró una hoja de instrucciones en la que se describía el procedimiento a seguir durante la sesión experimental. En ella se explicaba la tarea de decisión de objetos, la forma de respuesta y se enfatizaba en la necesidad de mantener la mirada fija en el asterisco central. Un ejemplo de la misma se presenta en el apéndice II (sección 8).

### **8.1.1.3. Diseño**

#### **8.1.1.3.1. Variables Experimentales**

Las variables dependientes medidas fueron la 'exactitud de respuesta', a partir del número de aciertos; y la 'velocidad de respuesta', registrada en unidades de tiempo (mseg.). Se utilizó un diseño factorial  $2 \times 2 \times 2 \times 2$ . Como variables independientes intrasujeto se recogieron los siguientes factores, con sus respectivos niveles:

Factor 'Categoría' estimular:           1 Objeto.  
  2 No-Objeto.

Factor 'Familiaridad' de los objetos:   1 Baja.  
  2 Alta.

Factor 'Semejanza Perceptiva' no-objetos: 1 Baja.  
  2 Alta.

Factor 'Campo Visual':                 1 Campo Visual Izquierdo (CVI).  
  2 Campo Visual Derecho (CVD).

y como variable independiente intersujeto:

Factor 'Género':                         1 Varón.  
  2 Mujer.



### 8.1.1.3.2. Condiciones experimentales

Se conformaron cuatro condiciones experimentales diferentes, a partir de la combinación de los dos niveles de 'Familiaridad' con los dos niveles de 'Semejanza Perceptiva'. La asignación de los sujetos a las condiciones experimentales se realizaba aleatoriamente, atendiendo a la distribución proporcional de los niveles de estas variables. En la tabla 8.1.3. se muestran las condiciones experimentales derivadas del diseño.

**Tabla 8.1.3.** Condiciones experimentales del Experimento 1.

OBJETOS: FAMILIARIDAD	NO-OBJETOS: SEMEJANZA P.	CAMPO VISUAL	CONDICION EXPERIMENTAL
BAJA	BAJA	CVI	F <sub>1</sub>
		CVD	
	ALTA	CVI	F <sub>2</sub>
		CVD	
ALTA	BAJA	CVI	F <sub>3</sub>
		CVD	
	ALTA	CVI	F <sub>4</sub>
		CVD	

### 8.1.1.3.3. Variables Controladas

A continuación se presenta un resumen del proceso de control de aquellas variables que intervinieron en el experimento y no deseábamos analizar experimentalmente. Podemos clasificar el conjunto de variables controladas en el Experimento 1 y sucesivos en dos grupos, según el método de control utilizado. Por una parte, aquellas que se controlaron mediante contrabalanceo de los niveles componentes entre sujetos (bloques al azar) y, por otro lado, las que se controlaron mediante la inclusión de un sólo nivel de la variable para todos los sujetos (efectos fijos).

## A.- Variables de Control por Bloques al Azar

Las variables controladas que fueron contrabalanceadas para la asignación de sujetos a las condiciones experimentales fueron las siguientes:

- **'Orden de presentación de los estímulos'**: Para construir las secuencias de estímulos, primero se aleatorizaron las listas de objetos y no-objetos, numerando los estímulos y generando listas de 100 números aleatorios (paquete estadístico SPSS/PC+). Las aleatorizaciones se corregían posteriormente para cumplir los siguientes requisitos: no debían aparecer más de tres estímulos consecutivos de la misma categoría, no se presentaban más de dos estímulos consecutivos al mismo campo visual y el mismo estímulo no podía aparecer dos veces consecutivas (una vez en cada campo visual). Segundo, se duplicaron las listas de manera que a la mitad de los sujetos experimentales se les aplicaba en orden directo, y a la mitad restante en orden inverso.
- **'Combinación de objetos y no-objetos'**: El número de estímulos disponibles a partir del estudio normativo era insuficiente para formar dos sets de baja familiaridad y otros dos sets de alta familiaridad. Esta limitación tuvo como consecuencia que la variable semejanza perceptiva se encontrará subordinada a la variable familiaridad en el diseño experimental, de manera que la combinación de ambas no podía ser completa. Las consecuencias de este condicionamiento de partida sobre el análisis de resultados se detallan al inicio de la exposición de éstos.

El objetivo principal de controlar la combinación de objetos y no-objetos era que en cada una de las dos sesiones experimentales en las que participaba el sujeto todos los estímulos fueran diferentes. De esta forma, la combinación de las variables familiaridad (baja o alta) y semejanza perceptiva (baja o alta) se realizó de la siguiente forma: al 50% de los sujetos se les mostraba en la primera sesión objetos de familiaridad baja junto a no-objetos de semejanza perceptiva baja (condición F1; según la tabla 8.1.3.) y en la segunda sesión objetos de familiaridad alta entremezclados con no-objetos de semejanza perceptiva alta (condición F4). Al 50% de los sujetos restantes se les presentaba la combinación de condiciones F2-F3. Los

sujetos se asignaron aleatoriamente a cada modalidad, manteniendo la proporción entre los géneros.

- **'Efecto de la práctica en la tarea'**: Se controló mediante dos procedimientos. La mitad de los sujetos realizaban en primer lugar la condición de familiaridad baja y en segundo lugar la condición de familiaridad alta, mientras que a los demás se les presentaba la combinación contraria. Como segundo método de control, el intervalo entre ambas sesiones experimentales era de 24 horas como mínimo. Al reunir el control de las variables 'Combinación de objetos y no-objetos' y 'Efecto de la práctica en la tarea' nos encontrábamos con cuatro alternativas posibles:

- Primera sesión: familiaridad baja- semejanza perceptiva baja (F1); segunda sesión: familiaridad alta- semejanza perceptiva alta (F4).
- Primera sesión: familiaridad alta- semejanza perceptiva alta (F4); segunda sesión: familiaridad baja- semejanza perceptiva baja (F1).
- Primera sesión: familiaridad baja- semejanza perceptiva alta (F2); segunda sesión: familiaridad alta- semejanza perceptiva baja (F3).
- Primera sesión: familiaridad alta- semejanza perceptiva baja (F3); segunda sesión: familiaridad baja- semejanza perceptiva alta (F2).

Cada una de estas combinaciones se aplicaba a un 25% de los sujetos, manteniéndose la proporción entre los géneros. Resultaba importante controlar esta variable por la potencial influencia del efecto de la práctica resultante de realizar en dos ocasiones la misma tarea.

- **'Emisión de respuesta'**: Se señalaron cuatro teclas, una roja y una verde a cada lado del teclado. La presión bimanual y simultánea de ambas teclas verdes servía para producir las respuestas positivas (categoría objetos) y la presión de las rojas para las respuestas negativas (categoría no-objetos). Si la simultaneidad no era perfecta, el programa registraba el tiempo de respuesta atendiendo a la tecla que se pulsaba en primer lugar, aunque el sujeto experimental desconocía esta posibilidad.

El 50% de los sujetos experimentales presionaba las teclas señalizadas para dar las respuestas positivas con los dedos índices; y las señalizadas para dar las respuestas

negativas con ambos dedos corazones. El 50% restante de los sujetos utilizaba la combinación contraria entre dedos y tipo de respuesta. La asignación a la forma de respuesta se mantenía constante durante las dos sesiones experimentales de un mismo sujeto. La presión de cualquier otra tecla distinta de las señalizadas era penalizada como un error.

- **'Duración del intervalo interestimular'**: El intervalo interestimular se rellenaba con la aparición de un asterisco en el centro de la pantalla. Éste tenía una duración aleatoria que oscilaba entre 2 y 4 segundos, para evitar que los sujetos pudieran predecir el momento de aparición del siguiente estímulo.

## **B.- Variables de Control por Efectos Fijos**

Las variables controladas mediante la selección de grupos homogéneos de sujetos respecto a una variable fueron las siguientes:

- **'Preferencia manual'**: Todos los sujetos presentaban una lateralidad manual diestra, CL igual o superior a +60, según el EHIde Oldfield (1971). El control de esta variable es necesario en todos los estudios de especialización hemisférica, dada la relación que tiene con la lateralización de las funciones cerebrales.
- **'Edad y nivel cultural'**: La muestra de sujetos que participaron en este experimento incluía un rango de edades comprendidas entre los 18 y 31 años y era de nivel educativo universitario.
- **'Normalidad neurológica y agudeza visual'**: Ningún sujeto presentaba antecedentes de daño neurológico alguno o defectos visuales sin corregir. Estas variables se controlaron mediante informe verbal y por la superación de los ejemplos previos a la fase experimental.

- **'Entrenamiento previo y Conocimiento de las hipótesis':** Los sujetos experimentales fueron cuidadosamente seleccionados en función de su falta de práctica en el tipo de tarea que se disponían a ejecutar y el desconocimiento de los estímulos concretos que percibirían. Concretamente, se obviaron los sujetos que habían participado en el estudio de baremación previo. Así mismo, todos los sujetos experimentales desconocían los objetivos e hipótesis concretas de este estudio y las condiciones experimentales que se sucederían. Posteriormente a la conclusión del experimento se informaba de los resultados a aquellas personas que lo deseaban.

Por otra parte, en la construcción de las condiciones experimentales se mantenían constantes las siguientes variables:

- **'Lateralización de estímulos':** Todos los estímulos se presentaban lateralizados, con un ángulo visual comprendido entre 2,25° y 5,5° a partir de la línea media (punto de fijación). La distancia del punto de fijación al inicio del estímulo era idéntica en ambos campos visuales. En la literatura del estudio de la especialización hemisférica a partir de procedimientos taquistoscópicos se considera que estos intervalos resultan idóneos para la recepción del estímulo por un sólo hemisferio cerebral. Por una parte, se logra que el estímulo no sea captado por la región central denominada fovea, representada bilateralmente en ambas cortezas visuales primarias. Por otra parte, al presentarse en la región parafoveal no se invade la región extrafoveal adyacente, cuya baja proporción de conos implica una reducción considerable de la agudeza visual (Cohen, 1977; Young, 1982).
- **'Tiempo de exposición':** El programa de presentación estimular breve utilizado garantizaba la presentación de cada estímulo durante un intervalo temporal fijo de 150 mseg.. Este tiempo de exposición se ha demostrado suficiente para la percepción de estímulos visuales, a la vez que se evita el efecto de los movimientos sacádicos de los ojos (Cohen, 1977; Bradshaw y Nettleton, 1983). De este modo, y en la medida en la que el sujeto dirija su mirada al punto de fijación central que aparece previamente, queda garantizada

la recepción inicial del estímulo por el hemisferio cerebral contralateral al campo visual de presentación.

- **'Fijación de la mirada':** Dado que en el procedimiento taquistoscópico de presentación lateralizada de estímulos es un requisito imprescindible que el sujeto dirija su mirada inicialmente hacia el centro del campo visual, el sujeto debía situar la frente y la barbilla sobre una mentonera fijada enfrente de cada pantalla de ordenador, y mantener esta posición durante toda la sesión experimental. Otros dos métodos de control indirecto de la fijación de la mirada en el punto central eran la insistencia durante las instrucciones en la importancia de cumplir esta demanda de la tarea y el control ejercido por la presencia cercana de los experimentadores durante la aplicación de la prueba.
  
- **'Local y condiciones ambientales experimentales':** Todas las sesiones experimentales se realizaban en la misma sala (esquematisada en el apéndice II/sección 9) y en idénticas condiciones ambientales (iluminación, ruido, ordenadores, etc.).
  
- **'Formato de los estímulos':** Tanto las representaciones de objetos como las de no-objetos consistían en dibujos lineales, diseñados con tinta negra de aproximadamente 0,5 mm. de grosor sobre fondo blanco. Se tuvo especial cuidado en equiparar el grosor de la línea entre objetos y no-objetos para evitar que esta característica distintiva pudiera servir de clave discriminativa.
  
- **'Tamaño de los estímulos':** Las representaciones pictóricas empleadas presentaban originalmente diferencias de tamaño entre sí (ver Snodgass y Vanderwart, 1980). Para homogeneizar al máximo posible el tamaño de los estímulos se aplicó un programa computacional de manipulación de imágenes que permitía el aumento o disminución de la totalidad del estímulo, de forma que sus límites se enmarcaran dentro de un cuadrado prefijado con las dimensiones requeridas (4 cm.). Consecuentemente, los sujetos no podían utilizar la dimensión 'tamaño' para identificar los objetos.

- '**Orientación de los estímulos**': Los dibujos de objetos de Snodgrass y Vanderwart (1980) fueron diseñados para representar la perspectiva canónica. En concreto, los autores atendieron a las siguientes condiciones:
  - Los animales se mostraban en visión lateral, aproximadamente la mitad mirando hacia la derecha y la otra mitad hacia la izquierda.
  - Los objetos que pueden ocupar distintas posiciones en el eje vertical (ej. tenedor) se dibujaron con el final funcional hacia abajo.
  - Los objetos largos y estrechos se orientaron con un ángulo de 45°, con aproximadamente igual número de estímulos en cada una de las dos orientaciones posibles.

#### **8.1.1.4. Procedimiento**

Una vez seleccionados los sujetos mediante la aplicación del test de lateralidad, se asignaron aleatoriamente a una condición experimental de familiaridad baja y a una de familiaridad alta. En cada sesión los objetos se presentaban acompañados de un no-objeto diferente, una vez con los no-objetos de semejanza perceptiva baja y otra con los de semejanza perceptiva alta. Se tuvieron en cuenta además las condiciones de control que acabamos de definir.

El experimento se aplicaba a cuatro sujetos simultáneamente, coordinados por dos experimentadores entrenados. En cada sesión experimental los sujetos debían dirigirse a un ordenador, situados en cabinas independientes con tres paredes y una apertura por la región dorsal al sujeto (ver apéndice II/ sección 9). A continuación, leían la hoja de instrucciones que encontraban delante de su ordenador, simultáneamente a la lectura en voz alta que realizaba el experimentador. Una vez explicada la tarea, resueltas las dudas y comprobado el entrenamiento de cada sujeto en el modo de respuesta, se apagaban las luces de la sala y se aplicaban los ejemplos.

Como ejemplos se presentaban 18 estímulos, diferentes a los que formaban parte del experimento. Esta muestra de estímulos mantenía la misma proporción de objetos y no-objetos (3:2), y de lateralización a cada campo visual (1:1), que la fase experimental subsiguiente. Se

requería un mínimo de 11 respuestas correctas (61,1%) para poder continuar en la siguiente fase. Existía la posibilidad de repetir una vez la fase de entrenamiento a aquellos sujetos que no alcanzasen esta tasa de aciertos tras la primera aplicación.

Los cuatro sujetos iniciaban simultáneamente la fase experimental. Los 100 estímulos se presentaban en tres bloques consecutivos de 34, 33 y 33 estímulos, separados por un minuto de descanso entre bloques. Previamente a la aparición de cada estímulo se presentaba el punto de fijación central. Inmediatamente después de su desaparición se presentaba el estímulo pictórico. El siguiente punto de fijación reaparecía inmediatamente después de que el sujeto hubiera emitido una respuesta. Durante el intervalo de descanso entre bloques de estímulos, en la pantalla del ordenador se presentaba un resumen de alguna parte importante de las instrucciones (en el primer intervalo de descanso se les recordaba la forma de respuesta y durante el segundo se repetía la importancia de mantener la mirada fija en el asterisco central). La sala se iluminaba una vez que todos los sujetos habían finalizado el experimento.

### **8.1.2. Resultados**

En primer lugar, realizaremos un análisis exploratorio de los datos, que incluye el estudio de la homogeneidad de las puntuaciones de los sujetos, de la calidad perceptiva de los estímulos y del efecto de la práctica sobre las principales variables independientes. En segundo lugar, se expondrán los resultados de los análisis experimentales (exactitud de respuesta y velocidad de las respuestas correctas). Se estudiarán objetos y no-objetos por separado, y ambas categorías de forma conjunta.

Para el análisis exploratorio se emplearon los programas de estadística descriptiva 'examine', para analizar a los sujetos, y 'descriptive', para analizar los estímulos. El efecto de la práctica y los análisis experimentales se analizan mediante análisis de varianza (ANOVA). Para las interacciones se siguió el procedimiento de efectos simples. Todas las pruebas se ejecutaron mediante el paquete estadístico SPSS/PC+.



Antes de proceder a describir los resultados, vamos a hacer dos aclaraciones sobre el diseño que repercutieron en el planteamiento de los análisis experimentales. En primer lugar, la familiaridad es una dimensión de los objetos y la semejanza perceptiva es una dimensión de los no-objetos, pero ambas pueden ejercer influencia sobre el procesamiento de cualquier categoría de estímulos. Por ello, aunque los objetos y los no-objetos se analizarán primero por separado, será necesario valorar además las posibles interacciones entre ambas dimensiones mediante un ‘análisis conjunto’, que incluya el factor ‘Categoría’.

En segundo lugar, el factor ‘Semejanza Perceptiva’ cuenta con la peculiaridad de encontrarse subordinado al factor ‘Familiaridad’, lo que conlleva la necesidad de realizar una reestructuración del diseño en todos los análisis que incluyan a aquella dimensión. Al definir la variable controlada ‘Combinación de objetos y no-objetos’ explicábamos por qué se produce esta circunstancia. Partimos de un set de estímulos procedente del estudio normativo relativamente limitado y pretendemos presentar estímulos diferentes en cada una de las dos sesiones experimentales, para evitar el efecto de la práctica. De esta forma, en el diseño experimental existían en realidad dos variables sobre la semejanza perceptiva para cada sujeto: ‘Semejanza Perceptiva en Familiaridad baja’ y ‘Semejanza Perceptiva en Familiaridad alta’, cada una de ellas con dos niveles, bajo y alto. De esta forma, si en la primera variable el sujeto tenía asignado el nivel ‘bajo’, en la segunda tendría necesariamente asignado el nivel ‘alto’. Mientras que la variable ‘Semejanza Perceptiva’ es intrasujetos, estos dos factores son intersujetos.

Como consecuencia, para analizar la influencia de la ‘Semejanza Perceptiva’ en su conjunto, resultaba necesario desdoblar la variable familiaridad, de manera que los valores de familiaridad baja y los de alta de un sujeto se trataran como si perteneciesen a individuos diferentes (ver tabla 8.1.3.). De esta forma, en el análisis de los no-objetos y en el análisis conjunto los factores ‘Familiaridad’ y ‘Semejanza Perceptiva’ se han recodificado como variables intersujetos. El ANOVA es más conservador con los factores intersujetos que con los intrasujetos (San Martín, Espinosa y Pedreira, 1987), con lo que esta reconversión juega en contra de la obtención de significaciones estadísticas en los efectos de la ‘Familiaridad’ y la ‘Semejanza Perceptiva’. Esta reconversión resulta artificiosa pero necesaria para valorar la influencia de la semejanza perceptiva globalmente y se repite en los tres experimentos incluidos en la Investigación II.

En conclusión, durante todos los análisis experimentales realizaremos, en primer lugar, el ANOVA principal relativo al reconocimiento de los objetos, que incluirá los factores 'Familiaridad' x 'Género' x 'Campo Visual' (considerando la familiaridad como variable intrasujetos). En segundo lugar, se estudiará la influencia de la semejanza perceptiva en el procesamiento de los no-objetos, mediante un ANOVA independiente de los factores 'Semejanza Perceptiva' x 'Género' x 'Campo Visual' (considerando la familiaridad y la semejanza perceptiva como variables intersujetos). En tercer y último lugar, se procederá con el ANOVA conjunto de objetos y no-objetos, que incluirá los factores 'Categoría' x 'Familiaridad' x 'Semejanza Perceptiva' x 'Campo Visual', así como el factor 'Género' en caso necesario (también con la familiaridad y la semejanza perceptiva como variables intersujetos).

En aciertos, se ponderan los datos de los no-objetos obteniendo su valor proporcional sobre 30, para equipararlos al número de objetos.

#### **8.1.2.1. Análisis Exploratorio de los Datos**

Una vez eliminadas todas aquellas respuestas cuya latencia superaba los dos segundos, como primer objetivo nos planteamos detectar aquellos sujetos experimentales que produjeron respuestas anómalas en alguna de las variables dependientes. Se anularon seis sujetos experimentales (1 varón y 5 mujeres) por presentar puntuaciones superiores en 1,5 puntos al extremo del rango intercuartil, en ambos campos visuales de una misma condición experimental y para cada variable dependiente. Por tanto, la muestra definitiva quedó compuesta por 34 de sujetos experimentales (19 varones, 15 mujeres).

Se eliminaron los estímulos que obtenían un número de respuestas correctas inferior al 30% en ambos campos visuales. Siguiendo este criterio, al realizar los análisis experimentales no se tuvieron en cuenta ni el estímulo de familiaridad baja '*trineo*' (nº 26), ni el estímulo de familiaridad alta '*pelo*' (nº 17) (ver apéndice II/sección 6).

En tercer lugar, se realizaron los ANOVAS destinados a conocer si el orden en que se percibieron las dos condiciones de familiaridad presentadas a un mismo sujeto pudo ejercer

un efecto modulador en los resultados del análisis experimental. En principio, sus posibles efectos han quedado compensados, al ser una variable controlada por contrabalanceo.

Ni el análisis de los aciertos ni el de los tiempos de reacción en objetos, produjeron efectos significativos del momento de presentación de cada condición experimental, ni de su interacción con las variables experimentales estudiadas.

Una vez realizada la depuración de los datos se procedió a realizar los análisis experimentales.

### 8.1.2.2. Análisis de los Objetos

#### 8.1.2.2.1. Análisis del Índice de Aciertos

Se realizó un ANOVA con los factores 'Familiaridad' (baja-alta), 'Género' (varón-mujer) y 'Campo Visual' (CVI-CVD) con los aciertos de las representaciones de los objetos. En la tabla 8.1.4. se presenta la relación de medias y desviaciones típicas encontradas para la combinación de variables independientes que estudiamos. Los resultados reflejaron un efecto significativo de la variable familiaridad [ $F_{(1,32)} = 4,70$ ;  $p < 0,05$ ]. Se obtienen más aciertos con los objetos de familiaridad alta que con los de familiaridad baja. El resto de factores investigados no obtuvieron significación estadística. Ninguna interacción resultó significativa. En la figura 8.1.1. se representa el efecto significativo de la variable familiaridad.

**Tabla 8.1.4.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de aciertos de los objetos para familiaridad x género x campo visual.

	FAMILIARIDAD BAJA		FAMILIARIDAD ALTA	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>VARONES</b>	27,06 (2,21)	27,60 (2,10)	28,09 (1,86)	27,66 (1,88)
<b>MUJERES</b>	27,03 (2,76)	26,41 (2,44)	27,79 (2,53)	27,38 (1,83)
<b>TOTAL</b>	27,05 (2,43)	27,08 (2,30)	27,96 (2,15)	27,53 (1,83)

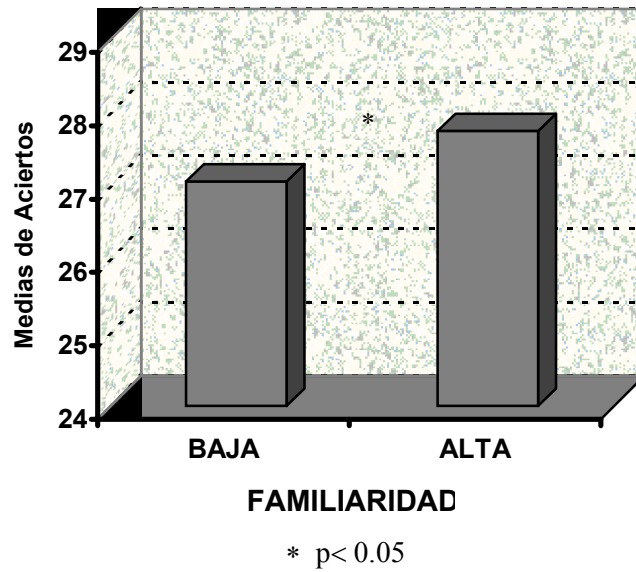


Figura 8.1.1. Efectos de la familiaridad en los aciertos de los objetos

#### 8.1.2.2.2. Análisis de los Tiempos de Reacción

En el ANOVA realizado con los datos de los objetos para la variable dependiente TR con los factores 'Familiaridad' x 'Género' x 'Campo Visual' no se obtuvo ningún efecto significativo. En la tabla 8.1.5. se presentan las medias y desviaciones típicas encontradas.

**Tabla 8.1.5.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de los TR en los objetos para familiaridad x género x campo visual.

	FAMILIARIDAD BAJA		FAMILIARIDAD ALTA	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>VARONES</b>	463 (117)	476 (117,9)	461 (85,1)	473 (81,6)
<b>MUJERES</b>	465 (108,9)	463 (104,8)	446 (104,7)	462 (117,8)
<b>TOTAL</b>	464 (111,8)	470 (110,8)	455 (93,1)	468 (97,8)

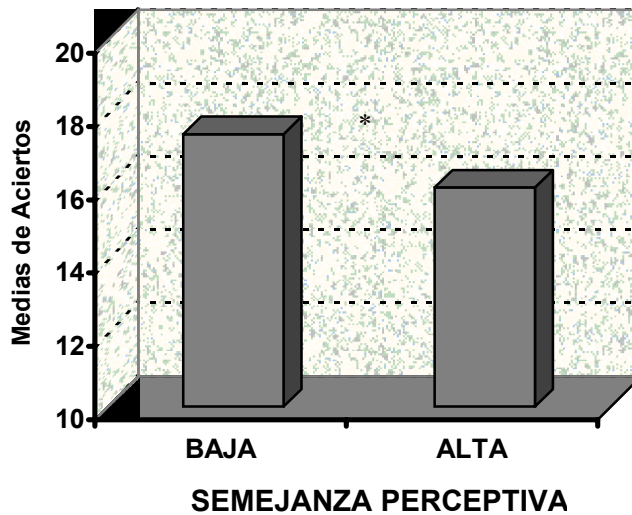
### 8.1.2.3. Análisis de los No-Objetos

#### 8.1.2.3.1. Análisis del Índice de Aciertos

Se realizó un ANOVA para el estudio de la exactitud de respuesta con los datos de los no-objetos, según el diseño 'Semejanza Perceptiva' (baja, alta) x 'Género' (varón, mujer) x 'Campo Visual' (CVI, CVD). En la tabla 8.1.6. se presentan las medias y desviaciones estandar de la combinación de las variables analizadas. En los resultados resultó significativo el efecto principal del factor semejanza perceptiva [ $F_{(1,64)} = 6,24$ ;  $p < 0,05$ ]. Ningún otro efecto principal ni las interacciones entre ellos alcanzaron la significación estadística. En la figura 8.1.2. se recoge la representación gráfica de este efecto. Como era de esperar, la precisión es mayor en los no-objetos de baja semejanza perceptiva que en los de alta. Al aumentar la dificultad de la discriminación disminuye el rendimiento en el procesamiento de los no-objetos, produciéndose por igual en ambos campos visuales, y tanto para varones como para mujeres.

**Tabla 8.1.6.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de los aciertos de los no-objetos del Experimento 1 para semejanza perceptiva (SP) x género x campo visual.

	SP BAJA		SP ALTA	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>VARONES</b>	17,37 (2,24)	17,74 (1,15)	16,37 (2,14)	16,58 (2,27)
<b>MUJERES</b>	17,80 (2,27)	16,87 (3,33)	15,13 (3,91)	15,87 (3,02)
<b>TOTAL</b>	17,56 (2,23)	17,35 (2,61)	15,82 (3,06)	16,26 (2,61)



\* $p < 0.05$

**Figura 8.1.2.** Efecto principal del nivel de semejanza perceptiva en los aciertos de los no-objetos

### 8.1.2.3.2. Análisis de los Tiempos de Reacción

Se realizó un análisis de los TR de los no-objetos incluyendo los factores 'Semejanza Perceptiva' x 'Género' x 'Campo Visual'. En la tabla 8.1.7. se recogen las medias aritméticas y las desviaciones típicas obtenidas. Ningún efecto alcanzó la significación estadística.

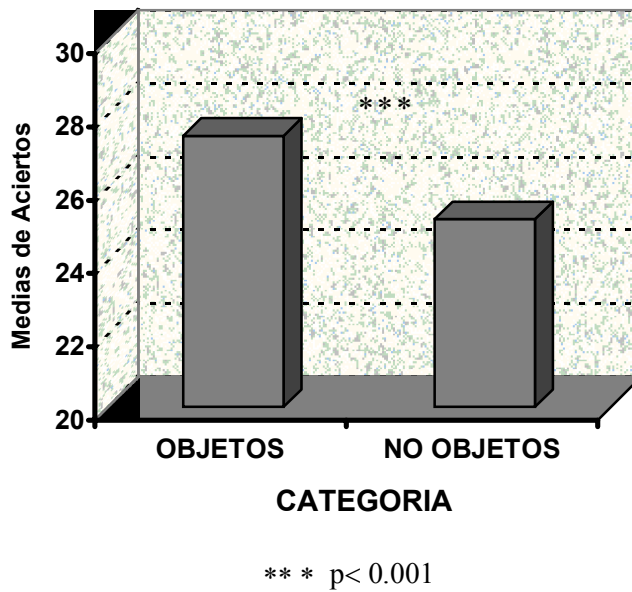
**Tabla 8.1.7.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de los TR en los no-objetos del Experimento 1 para semejanza perceptiva (SP) x género x campo visual.

	SP BAJA		SP ALTA	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>VARONES</b>	648 (132)	640 (142,6)	638 (164,1)	611 (122,8)
<b>MUJERES</b>	617 (158)	635 (178,3)	630 (146,8)	625 (145,7)
<b>TOTAL</b>	634 (154,4)	638 (156,8)	634 (154,4)	617 (131,5)

#### 8.1.2.4. Análisis Conjunto de Objetos y No-Objetos

##### 8.1.2.4.1. Análisis del Índice de Aciertos

Realizamos un ANOVA con el diseño 'Categoría' (objeto, no-objeto) x 'Familiaridad' (baja, alta) x 'Semejanza Perceptiva' (baja, alta) x 'Campo Visual' (CVI, CVD) con los datos de aciertos y la variable semejanza perceptiva unificada. Resultaron significativos los efectos principales de la categoría [ $F_{(1,64)} = 24,61$ ;  $p < 0,001$ ] y la semejanza perceptiva [ $F_{(1,64)} = 6,21$ ;  $p < 0,05$ ], así como la interacción de la familiaridad con el campo visual [ $F_{(1,64)} = 4,02$ ;  $p < 0,05$ ]. El resto de factores intervinientes no alcanzaron la significación estadística. En relación con el factor categoría, en la figura 8.1.3. se muestra que los objetos obtienen mayor número de aciertos que los no-objetos.



**Figura 8.1.3.** Efecto principal de la categoría en los aciertos del Experimento 1

El efecto principal de la semejanza perceptiva nuevamente indica que el conjunto formado por los no-objetos de semejanza perceptiva baja y los objetos que les acompañaban se reconocen con más precisión (promedio= 26,91) que los mismos grupos de estímulos de semejanza perceptiva alta (promedio= 25,12). Este resultado es equivalente al encontrado en el análisis de los no-objetos para esta variable dependiente.

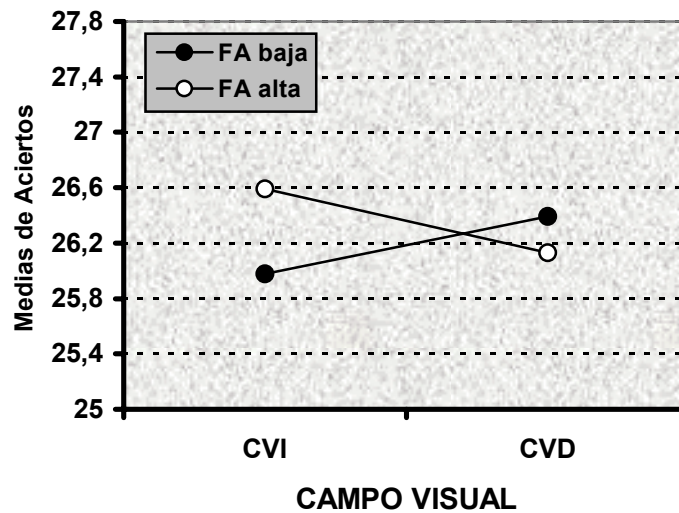
No se reproduce el efecto principal de la familiaridad de los objetos encontrado en el análisis principal [Interacción categoría x familiaridad:  $F_{(1,64)} = 1,42$ ;  $p > 0,05$ ]. Sí aparece la interacción familiaridad x campo visual. Los promedios, incluyendo el factor categoría, se recogen en la Tabla 8.1.8.. Se realizaron las pruebas de efectos simples en función de cada uno de los factores intervinientes. Sin embargo, ninguna de las diferencias obtuvo la significación estadística [diferencias entre campos visuales: en familiaridad baja:  $F_{(1,64)} = 1,81$ ;  $p > 0,05$ ; en familiaridad alta:  $F_{(1,64)} = 2,00$ ;  $p > 0,05$  y diferencias entre niveles de familiaridad: CVI:  $F_{(1,64)} = 0,82$ ;  $p > 0,05$ ; CVD:  $F_{(1,64)} = 0,34$ ;  $p > 0,05$ ]. Únicamente puede comprobarse que mientras que en el CVI los estímulos más familiares se reconocen algo mejor que los no



familiares, en el CVI los objetos menos familiares obtienen un número de aciertos ligeramente superior, aunque estas diferencias no son significativas (ver fig. 8.1.4.).

**Tabla 8.1.8.** Relación de medias en el estudio de los aciertos en los objetos y no-objetos del Experimento 1 para categoría x familiaridad (F) x campo visual.

	F BAJA		F ALTA	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>OBJETOS</b>	27	27	28	27,5
<b>NO-OBJETOS</b>	24,95	25,75	25,2	24,75



**Figura 8.1.4.** Efecto de la interacción familiaridad x campo visual en los aciertos del análisis conjunto

### 8.1.2.4.2. Análisis de los Tiempos de Reacción

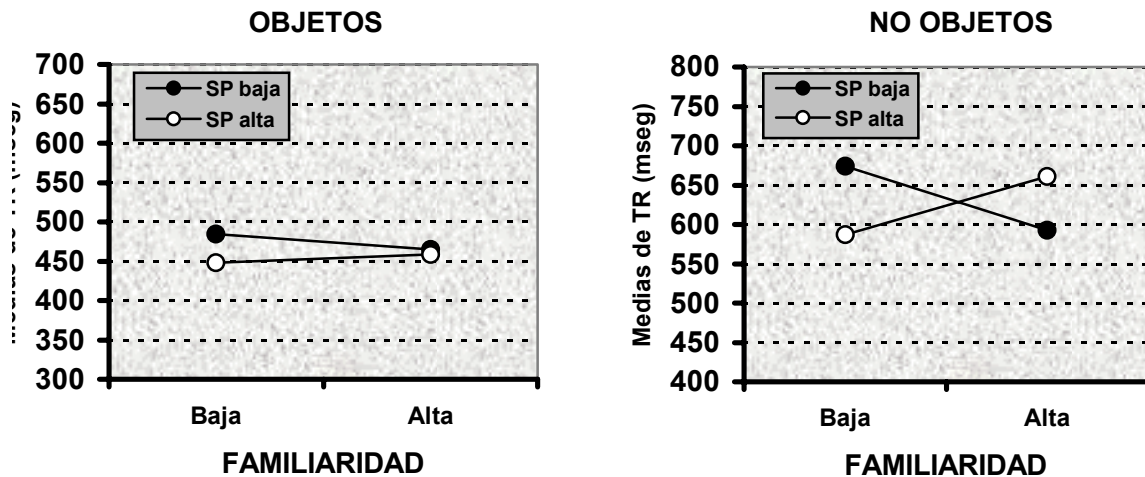
El estudio de la influencia de las dimensiones 'Familiaridad' y 'Semejanza Perceptiva' sobre la velocidad de procesamiento de todos los estímulos, nuevamente incluyó los factores 'Categoría' x 'Familiaridad' x 'Semejanza Perceptiva' x 'Campo Visual'. Resultó significativo el efecto principal de la categoría [ $F_{(1,64)}= 181,54$ ;  $p < 0,001$ ], los objetos se reconocen más rápido que los no-objetos. Así mismo, se encontró un efecto significativo de la interacción categoría x familiaridad x semejanza perceptiva [ $F_{(1,64)}= 6,48$ ;  $p < 0,05$ ]. No obtuvimos ningún otro efecto significativo. Los promedios de las distintas condiciones se presentan en la tabla 8.1.9.

**Tabla 8.1.9.** Relación de medias en el estudio de los TR en los objetos y no-objetos del Experimento 1 para categoría x familiaridad (F) x semejanza perceptiva (SP).

	OBJETOS		NO-OBJETOS	
	F-BAJA	F-ALTA	F-BAJA	F-ALTA
SP-BAJA	484	465	674	593
SP-ALTA	447	459	587	661

Al analizar los efectos simples de esta interacción triple nos encontramos que todos los objetos se reconocen significativamente más rápido que los no-objetos [*diferencias entre categorías*: en familiaridad baja-SP baja:  $F_{(1,64)}= 63,98$ ;  $p < 0,001$ ; en familiaridad baja-SP alta:  $F_{(1,64)}= 30,57$ ;  $p < 0,001$ ; en familiaridad alta-SP baja:  $F_{(1,64)}= 25,92$ ;  $p < 0,001$ ; en familiaridad alta-SP alta:  $F_{(1,64)}= 72,49$ ;  $p < 0,001$ ]. Ninguna otra diferencia del resto de efectos simples alcanzó la significación estadística [*diferencias entre niveles de SP*: en objetos-familiaridad baja:  $F_{(1,64)}= 1,12$ ;  $p > 0,05$ ; en objetos-familiaridad alta:  $F_{(1,64)}= 0,03$ ;  $p > 0,05$ ; en no-objetos - familiaridad baja:  $F_{(1,64)}= 3,36$ ;  $p > 0,05$ ; en no-objetos-familiaridad alta:  $F_{(1,64)}= 1,99$ ;  $p > 0,05$  y *diferencias entre niveles de familiaridad*: en objetos-SP baja:  $F_{(1,64)}= 0,35$ ;  $p > 0,05$ ; en objetos-SP alta:  $F_{(1,64)}= 0,08$ ;  $p > 0,05$ ; en no-objetos-SP baja:  $F_{(1,64)}= 2,93$ ;  $p > 0,05$ ; en no-objetos-SP alta:  $F_{(1,64)}= 2,35$ ;  $p > 0,05$ ]. Por

tanto, los objetos consumen menor tiempo de procesamiento que los no-objetos y el patrón de velocidades obtenido para cada categoría muestra variaciones no significativas en función de la interacción de los factores familiaridad de los objetos y semejanza perceptiva de los no-objetos (ver fig. 8.1.5.).



**Figura 8.1.5.** Efecto de la interacción categoría x familiaridad x semejanza perceptiva en los TR de los objetos y no-objetos

Como resumen de los principales resultados del Experimento 1, la exactitud de respuesta muestra las diferencias esperadas en el nivel de familiaridad de los objetos y en el nivel de semejanza perceptiva, tanto de los no-objetos como de las dos categorías estímulares tomadas conjuntamente. Para ambas variables dependientes los objetos se procesan con más eficacia que los no-objetos. No hemos encontrado diferencias significativas entre campos visuales en el procesamiento de ningún tipo de material para ninguna de las variables dependientes. Por último, los varones muestran el mismo patrón de respuesta que las mujeres.

## 8.2. EXPERIMENTO 2: Estudio del Acuerdo de Imagen

### 8.2.1. Método

#### 8.2.1.1. Sujetos

La muestra de sujetos experimentales estaba compuesta por 40 estudiantes universitarios, la mitad de cada género, procedentes de la misma población de partida que en el Experimento 1. Los criterios de selección también fueron idénticos. Ningún sujeto había participado en los experimentos previos. Las características de la muestra relativas al CL y la edad de los participantes se detalla en la tabla 8.2.1. Nuevamente, se comprobó que la edad y el CL resultaban equivalentes entre varones y mujeres [ $t(38) = 0,90$ ;  $p > 0,05$ ;  $t(38) = -1,56$ ;  $p > 0,05$ , respectivamente].

**Tabla 8.2.1.** Características de la muestra de sujetos (edad y cociente de lateralidad) en el Experimento de acuerdo de imagen.

Género	N	Edad	(Mín, Max)	D.E	CL	(Mín, Max)	D.E.
Varones	20	22,60	(19-37)	4,22	75,02	(53-100)	13,88
Mujeres	20	21,50	(19-34)	3,44	81,91	(60-100)	14,11
<b>Total</b>	40	22,05	(19-37)	3,84	78,47	(53-100)	14,25

### 8.2.1.2. Instrumentos y Procedimiento

Los materiales y el procedimiento empleados eran equivalentes a los del experimento previo, a excepción de las 60 representaciones de objetos que, correspondían a los niveles extremos de la dimensión acuerdo de imagen (ver apéndice I/sección 6).

### 8.2.1.3. Diseño

Se midieron nuevamente el número de aciertos y el tiempo de respuesta. Como variables independientes intrasujetos, se encontraban los factores 'Categoría' (objeto, no-objeto), 'Acuerdo de Imagen' de los objetos (bajo, alto), 'Semejanza Perceptiva' de los no-objetos (baja, alta) y 'Campo Visual' (CVI, CVD). Como variable independiente intersujetos, el factor 'Género' (varones, mujeres). El diseño factorial vuelve a ser  $2 \times 2 \times 2 \times 2$ . Presentamos en la tabla 8.2.2. las condiciones experimentales resultantes.

**Tabla 8.2.2.** Condiciones experimentales del Experimento 2.

OBJETOS: ACUERDO IMAGEN	NO-OBJETOS: SEMEJANZA P.	CAMPO VISUAL	CONDICION EXPERIMENTAL
BAJA	BAJA	CVI	I <sub>1</sub>
		CVD	
	ALTA	CVI	I <sub>2</sub>
		CVD	
ALTA	BAJA	CVI	I <sub>3</sub>
		CVD	
	ALTA	CVI	I <sub>4</sub>
		CVD	

Por último, se controlaron las mismas variables intervinientes y mediante los mismos procedimientos que en el experimento de la familiaridad.

## 8.2.2. Resultados

El análisis de los datos sigue el mismo procedimiento empleado en el Experimento 1. Nuevamente, se emplean las mismas técnicas estadísticas, incluidas en el paquete computerizado SPSS/PC+.

### 8.2.2.1. Análisis Exploratorio de los Datos

Tras el análisis exploratorio inicial, se anularon cuatro varones y cuatro mujeres por presentar puntuaciones superiores en 1,5 puntos al extremo del rango intercuartil en los dos campos visuales de la misma condición experimental, para alguna de las variables dependientes. Como consecuencia, la muestra de sujetos experimentales quedó constituida por 32 sujetos, manteniéndose la proporción entre los géneros.

Se anularon dos estímulos de acuerdo de imagen bajo: la representación del '*columpio*' (nº8) y la del '*trineo*' (nº 29) (ver apéndice I/sección 6). Ambos estímulos obtuvieron un porcentaje de aciertos inferior al 30% en cada uno de los campos visuales, por lo que no se incluyen en los análisis experimentales subsiguientes. Ningún no-objeto obtuvo tal proporción de aciertos.

La comprobación del efecto de la práctica sobre el acuerdo de imagen y el campo visual de los objetos produjo efectos equivalentes a los encontrados en el Experimento 1. Nuevamente, la práctica en la tarea de decisión de objetos, bajo las condiciones investigadas, no interaccionó con ninguna de las principales variables del diseño. No obstante, la latencia de respuesta en la dimensión acuerdo de imagen si disminuyó significativamente en función de la práctica [ $F(37,1)= 9,19$ ;  $p < 0,01$ ]. El promedio de tiempos de reacción durante la primera aplicación era de 561 mseg., y durante la segunda aplicación de 459 mseg.. Los resultados que se exponen a continuación son el producto de reunir ambos conjuntos de datos.

### 8.2.2.2. Análisis de los Objetos

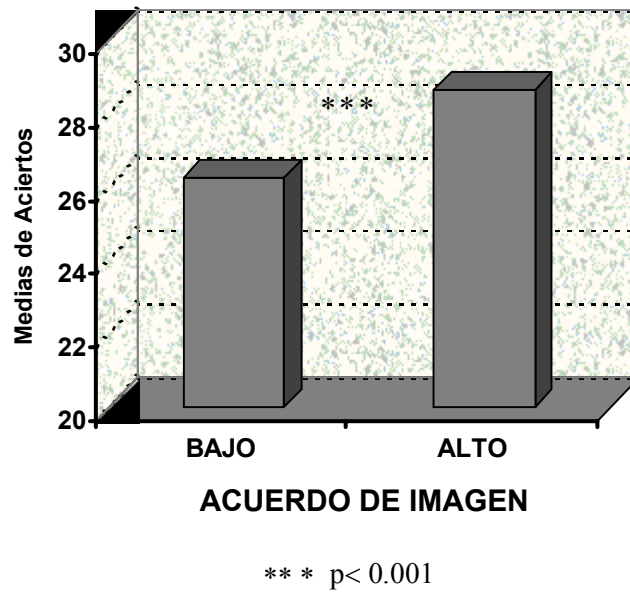
#### 8.2.2.2.1. Análisis del Índice de Aciertos

Se investigó el efecto de los factores 'Acuerdo de Imagen' (bajo, alto) x 'Género' (varón, mujer) x 'Campo Visual' (CVI, CVD) mediante el correspondiente ANOVA aplicado a los datos de aciertos de los objetos. Los estadísticos descriptivos resultantes, media aritmética y desviación típica, pueden consultarse en la tabla 8.2.3..

**Tabla 8.2.3.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de aciertos de los objetos para acuerdo de imagen x género x campo visual.

	ACUERDO IMAGEN BAJO		ACUERDO IMAGEN ALTO	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>VARONES</b>	26,45 (2,13)	25,91 (2,15)	28,62 (1,26)	28,44 (1,55)
<b>MUJERES</b>	26,45 (2,06)	26,25 (2,11)	29,12 (0,96)	28,56 (1,79)
<b>TOTAL</b>	26,45 (2,06)	26,08 (2,10)	28,87 (1,13)	28,50 (1,65)

Los hallazgos pusieron de manifiesto la existencia de un efecto principal significativo del acuerdo de imagen de las representaciones [ $F(1,30)= 67,48$ ;  $p < 0,001$ ]. El resto de los factores investigados, así como la interacción entre ellos, no produjeron efectos significativos. Por tanto, los objetos más prototípicos se reconocen con mayor exactitud que los menos prototípicos. En la figura 8.2.1. se representa el efecto principal de este efecto.



**Figura 8.2.1.** Efectos del acuerdo de imagen en aciertos de los objetos

#### 8.2.2.2.2. Análisis de los Tiempos de Reacción

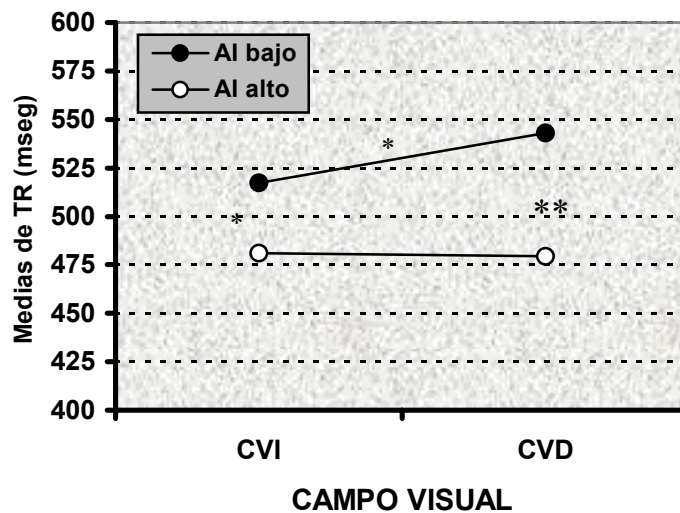
En el análisis de los factores 'Acuerdo de Imagen' x 'Género' x 'Campo Visual' para la velocidad de respuesta reapareció el efecto principal del acuerdo de imagen de las representaciones [ $F(1,30) = 8,27$ ;  $p < 0,01$ ]. Los dibujos de los objetos más prototípicos se reconocen antes que los de prototipicidad baja. En segundo lugar, resultó significativa la interacción del acuerdo de imagen con el campo visual [ $F(1,30) = 5,85$ ;  $p < 0,05$ ]. Al realizar las pruebas de efectos simples relativas a esta interacción para cada campo visual, los estímulos de acuerdo de imagen bajo mostraban una ventaja favorable al CVI [ $F(1,30) = 6,26$ ;  $p < 0,05$ ], mientras que los estímulos de acuerdo de imagen elevado no obtenían diferencias entre los campos visuales [ $F(1,30) = 0,08$ ;  $p > 0,05$ ]. El análisis de los efectos simples en función del acuerdo de imagen indicó que las diferencias entre los dos niveles de acuerdo de imagen se reflejaron tanto en el CVI [ $F(1,30) = 4,52$ ;  $p < 0,05$ ] como en el CVD [ $F(1,30) = 10,77$ ;  $p < 0,01$ ]. En la tabla 8.2.4. se describen los promedios y las desviaciones estandar resultantes de la interacción de factores investigados.



**Tabla 8.2.4.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de TR de los objetos para acuerdo de imagen x género x campo visual.

	ACUERDO IMAGEN BAJO		ACUERDO IMAGEN ALTO	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>VARONES</b>	512 (107,2)	537 (124,7)	492 (139,7)	497 (144)
<b>MUJERES</b>	523 (108,7)	549 (122)	470 (68,9)	462 (73,4)
<b>TOTAL</b>	517 (106,3)	543 (121,5)	481 (109)	479 (113,9)

Por tanto, el efecto del acuerdo de imagen sobre la velocidad de respuesta está modulado por el campo visual implicado, de manera que las representaciones muy prototípicas se procesan por igual en ambos campos visuales y las de menor prototipicidad se procesan más rápido en el CVI. Además, ambos hemisferios cerebrales resultan sensibles al nivel de acuerdo de imagen en el sentido esperable. Este resultado se representa en la figura 8.2.2..



\*  $p < 0.05$       \*\*  $p < 0.01$

**Figura 8.2.2.** Efecto de las interacción acuerdo de imagen x campo visual en los TR de los objetos

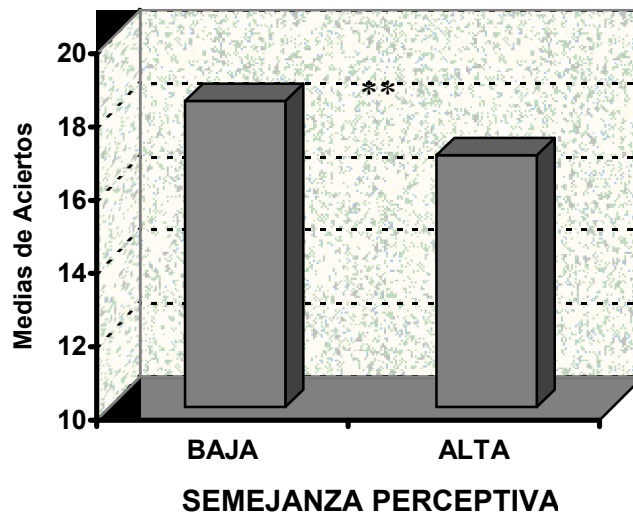
### 8.2.2.3. Análisis de los No-Objetos

#### 8.2.2.3.1. Análisis del Índice de Aciertos

Se adaptó el fichero de datos para analizar la semejanza perceptiva como variable independiente integrada, resultando un total de 64 sujetos 'desdoblados'. El ANOVA realizado para comprobar el efecto de los factores 'Semejanza Perceptiva' (baja, alta), 'Género'(varón, mujer) y 'Campo Visual' (CVI,CVD) en los aciertos de los no-objetos reflejó dos efectos principales significativos: los de las variables semejanza perceptiva [ $F(1,60)= 8,71$ ;  $p < 0,01$ ] y género [ $F(1,60)= 8,77$ ;  $p < 0,01$ ]. El factor campo visual y todas las interacciones posibles no alcanzaron la significación estadística. En la tabla 8.2.5. recogemos los estadísticos descriptivos de los factores intervinientes. En la figura 8.2.3. se observa que, nuevamente, se realizan más respuestas correctas ante los no-objetos fáciles de discriminar de un objeto real (semejanza perceptiva baja) que cuando éstos resultan difíciles de discriminar (semejanza perceptiva alta).

**Tabla 8.2.5.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de los aciertos de los no-objetos del Experimento 2 para semejanza perceptiva (SP) x género x campo visual.

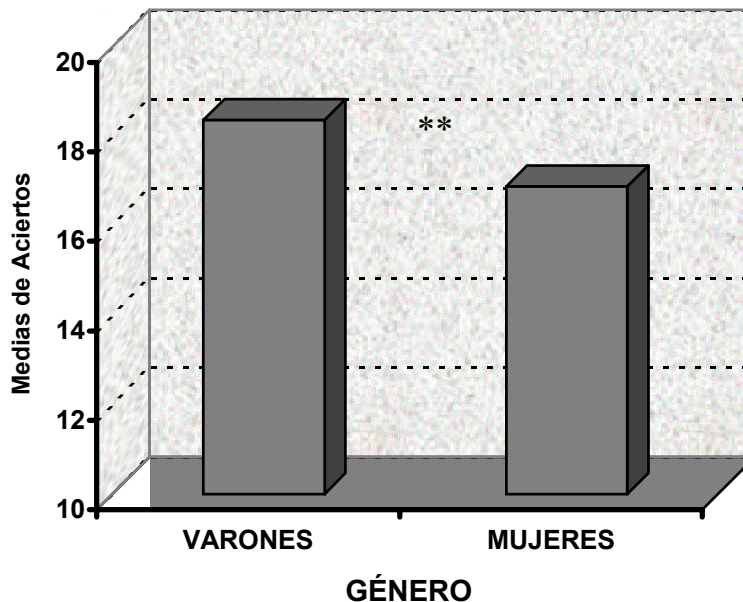
	SP BAJA		SP ALTA	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>VARONES</b>	18,93 (0,96)	18,67 (1,05)	17,94 (1,68)	17,88 (1,54)
<b>MUJERES</b>	18,00 (2,66)	17,81 (3,04)	15,87 (2,73)	15,81 (2,54)
<b>TOTAL</b>	18,45 (2,04)	18,22 (2,30)	16,94 (2,45)	16,88 (2,30)



\*\*  $p < 0.01$

**Figura 8.2.3.** Efecto principal de la semejanza perceptiva en los aciertos de los no-objetos

El efecto principal del género indica que los varones emiten más respuestas correctas que las mujeres a lo largo de la prueba (ver fig. 8.2.4.). Este resultado no interaccionó con ninguna de las variables estudiadas. No obstante, la aparición de este efecto principal nos llevó a incluir este factor en los análisis conjuntos de objetos y no-objetos.



\*\*  $p < 0.01$

**Figura 8.2.4.** Efecto principal del género en los aciertos de los no-objetos

### 8.2.2.3.2. Análisis de los Tiempos de Reacción

Realizamos un ANOVA con las variables independientes 'Semejanza Perceptiva' x 'Género' x 'Campo Visual' a partir de los datos de los TR del grupo de no-objetos (ver tabla 8.2.6.). Resultó significativo únicamente el factor campo visual [ $F(1,60)= 4,53$ ;  $p < 0,05$ ]. Los resultados indican que en el procesamiento de los no-objetos se observa una ventaja general del CVD (ver, más adelante, fig. 8.2.8.).

**Tabla 8.2.6.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de los TR en los no-objetos para semejanza perceptiva (SP) x género x campo visual.

	SP BAJA		SP ALTA	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>VARONES</b>	618 (125,8)	605 (115,3)	666 (165,6)	663 (179,6)
<b>MUJERES</b>	666 (149)	643 (141,4)	695 (152,3)	462 (132,3)
<b>TOTAL</b>	643 (138,1)	624 (128,7)	680 (138,1)	479 (156)

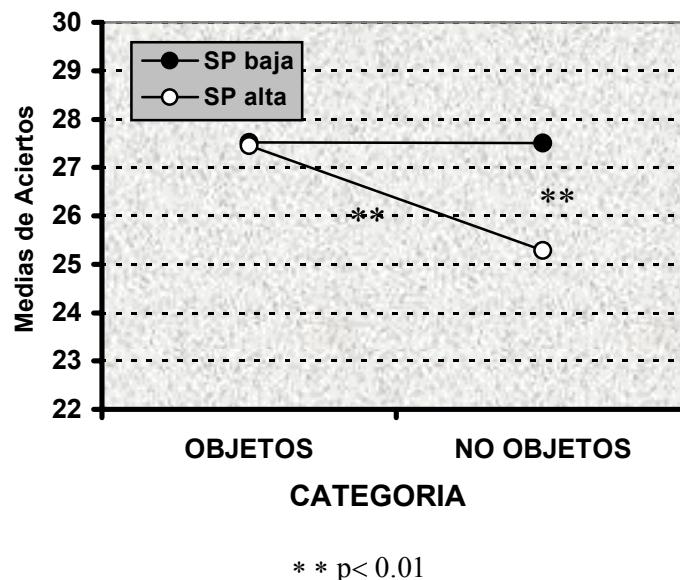
### 8.2.2.4. Análisis Conjunto de Objetos y No-Objetos

#### 8.2.2.4.1. Análisis del Índice de Aciertos

El ANOVA aplicado a los aciertos de todos los estímulos con los factores 'Categoría' (objetos, no-objetos) x 'Acuerdo de Imagen' (bajo, alto) x 'Semejanza Perceptiva' (bajo, alto) x 'Género' (varón, mujer) x 'Campo Visual' (CVI, CVD) proporcionó los efectos principales significativos de la categoría [ $F(1,56)= 5,73$ ;  $p < 0,05$ ], el acuerdo de imagen [ $F(1,56)= 16,58$ ;  $p < 0,001$ ], la semejanza perceptiva [ $F(1,56)= 8,79$ ;  $p < 0,01$ ] y el género [ $F(1,56)= 6,33$ ;  $p < 0,05$ ]. También resultaron significativas las interacciones de categoría x semejanza perceptiva [ $F(1,56)= 5,65$ ;  $p < 0,05$ ] y de categoría x género [ $F(1,56)= 7,00$ ;  $p < 0,05$ ]. El factor principal del campo visual y el resto de interacciones no resultaron significativas. Por una parte, el efecto del acuerdo de imagen se produce por igual en

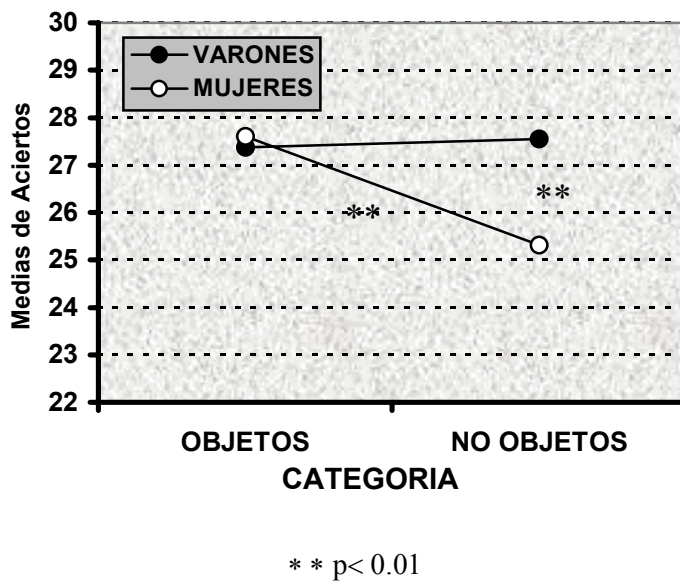
ambos campos visuales y se generaliza a la muestra completa de estímulos: los estímulos de acuerdo de imagen alto obtienen más aciertos que los de acuerdo de imagen bajo.

Por otra parte, el efecto de la categoría demuestra nuevamente que los objetos se reconocen con más exactitud que los no-objetos. A su vez, el efecto de la semejanza perceptiva indica que los no-objetos de semejanza perceptiva baja y los objetos acompañantes (condiciones experimentales I1 e I3) se discriminan mejor que los de alta (condiciones I2 e I4). No obstante, ambas variables interaccionan, de manera que las correspondientes pruebas de efectos simples indican que el efecto de la semejanza perceptiva sólo se produce en el grupo de no-objetos [*diferencias entre niveles de SP*: en objetos:  $F(1,56) = 0,13$ ;  $p > 0,05$ ; en no-objetos:  $F(1,56) = 8,46$ ;  $p < 0,01$ ] y que el efecto de la categoría sólo es significativo si la semejanza perceptiva es alta [*diferencias entre categorías*: en SP baja:  $F(1,56) = 0,00$ ;  $p > 0,05$ ; en SP alta:  $F(1,56) = 10,50$ ;  $p < 0,01$ ]. Por tanto, las representaciones de no-objetos de semejanza perceptiva alta fueron significativamente más difíciles de discriminar que el resto de estímulos, obteniendo menor número de respuestas correctas (ver fig. 8.2.5.).



**Figura 8.2.5.** Efecto de la interacción categoría x semejanza perceptiva en los aciertos del análisis conjunto

En tercer lugar, el efecto principal del factor género indica que los varones responden con mayor precisión que las mujeres. La interacción categoría x género confirma, tras realizar los análisis de efectos simples correspondientes, que esta ventaja del grupo de varones sólo se produce en el procesamiento de los no-objetos [*diferencias entre géneros*: en objetos:  $F(1,56) = 0,35$ ;  $p > 0,05$ ; en no-objetos:  $F(1,56) = 8,75$ ;  $p < 0,01$ ]. Este resultado equivale al encontrado en el estudio de la categoría estimular no-objetos. A su vez, el efecto de la categoría sólo resulta relevante en las mujeres [*diferencias entre categorías*: en varones:  $F(1,56) = 0,04$ ;  $p > 0,05$ ; en mujeres:  $F(12,75) = 12,75$ ;  $p = 0,001$ ], de manera que aciertan menos al procesar los no-objetos. Representamos esta interacción en la figura 8.2.6.. El factor género no interacciona con el campo visual.

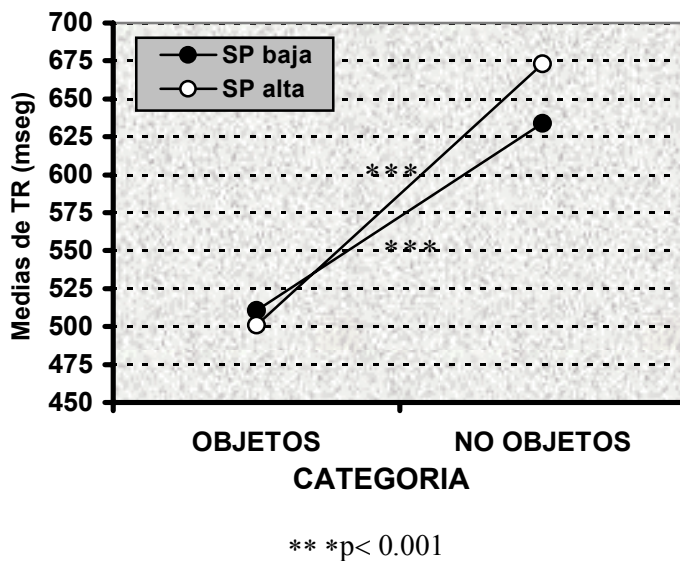


**Figura 8.2.6.** Efecto de la interacción categoría x género en los aciertos del análisis conjunto

#### 8.2.2.4.2. Análisis de los Tiempos de Reacción

Realizamos el análisis de la velocidad de las respuestas correctas para la interacción de todas las variables independientes: 'Categoría' x 'Acuerdo de Imagen' x 'Semejanza

Perceptiva' x 'Género' x 'Campo Visual'. Se obtuvo nuevamente el efecto principal de la categoría en el sentido esperado [ $F(1,56)= 198,74$ ;  $p < 0,001$ ]. Ningún otro efecto principal resultó significativo. Como efectos de interacción significativos aparecieron categoría x semejanza perceptiva [ $F(1,56)= 5,45$ ;  $p < 0,05$ ] y categoría x campo visual [ $F(1,56)= 7,40$ ;  $p < 0,01$ ]. Por lo que respecta a la primera interacción, la prueba de efectos simples demostró que el efecto de la semejanza perceptiva no se produce ni en los objetos [ $F(1,56)= 0,09$ ;  $p > 0,05$ ], ni en los no-objetos [ $F(1,56)= 1,10$ ;  $p > 0,05$ ]. En lo referente al efecto de la categoría, es significativo tanto si la semejanza perceptiva es alta [ $F(1,56)= 137,50$ ;  $p < 0,001$ ] (lo que ya sucedía en los aciertos), como también si la semejanza perceptiva es baja [ $F(1,56)= 68,46$ ;  $p < 0,001$ ] (a diferencia de los resultados de aciertos). En cualquier caso, en la figura 8.2.7. puede observarse que el patrón de resultados es relativamente similar al de aciertos.

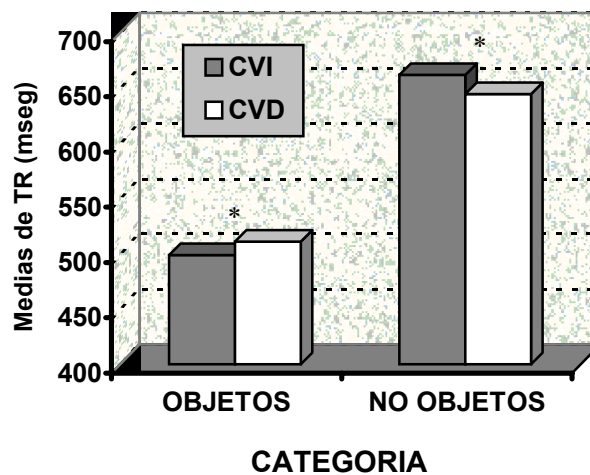


**Figura 8.2.7.** Efecto de la interacción categoría x semejanza perceptiva en los TR del análisis conjunto

La segunda y última interacción que resultó significativa es la de categoría x campo visual (ver tabla 8.2.7). Analizada mediante las pruebas de efectos simples, se comprobó que existe una ventaja del HD en el procesamiento de los objetos [ $F(1,56)= 4,32$ ;  $p < 0,05$ ] y una ventaja favorable al HI en los no-objetos [ $F(1,56)= 4,36$ ;  $p < 0,05$ ] (ver tabla 8.2.7). Además, en ambos campos visuales los objetos se procesan significativamente más rápido que los no-objetos [en CVI:  $F(1,56)= 204,27$ ;  $p < 0,001$ ; en CVD:  $F(1,56)= 117,32$ ;  $p < 0,001$ ]. En la figura 8.2.8. se representa este efecto.

**Tabla 8.2.7.** Relación de medias de los TR para categoría x campo visual.

	CVI	CVD
OBJETOS	499	511
NO-OBJETOS	662	645



\*  $p < 0.05$

**Figura 8.2.8.** Efectos de categoría x campo visual en los TR de los objetos y de los no-objetos



En resumen, en el Experimento 2 se observa un importante efecto del acuerdo de imagen en el reconocimiento visual de objetos. Los objetos más prototípicos se procesan con más eficacia que los menos prototípicos, influyendo sobre las dos variables dependientes. En segundo lugar, el HD procesa los objetos de acuerdo de imagen bajo más rápido que el HI, mientras que los dos hemisferios procesan a igual velocidad los objetos de acuerdo de imagen alto. Así mismo, los no-objetos se reconocen más rápido en el HI. En tercer lugar, los no-objetos de semejanza perceptiva alta se discriminan con menos precisión que los de baja. En cuarto lugar, los objetos se procesan con más eficacia que los no-objetos para ambas variables dependientes. Por último, hemos encontrado que los varones realizan más respuestas correctas que las mujeres al discriminar los no-objetos, sin que este factor interactúe con el resto de variables del diseño.

### 8.3. EXPERIMENTO 3: Estudio de la complejidad visual

#### 8.3.1. Método

##### 8.3.1.1. Sujetos

La muestra experimental estuvo formada por 40 sujetos (20 varones, 20 mujeres) con las mismas características que en los experimentos precedentes. Las diferencias en edad y CL entre varones y mujeres no resultaron estadísticamente significativas [ $t_{(38)} = -0,45$ ;  $p > 0,05$ ;  $t_{(38)} = -0,06$ ;  $p > 0,05$ , respectivamente]. En la tabla 8.3.1. se recogen las características de la muestra utilizada. Ningún sujeto de la muestra había participado en los experimentos previos, ni en el estudio normativo.

**Tabla 8.3.1.** Características de la muestra de sujetos (edad y cociente de lateralidad) en el Experimento de complejidad visual.

Género	N	Edad	(Mín, Max)	D.E.	CL	(Mín, Max)	D.E.
Varones	20	23,55	(19-38)	4,67	79,70	(60-100)	13,00
Mujeres	20	24,40	(19-44)	7,14	79,82	(60-100)	12,63
Total	40	23,97	(19-44)	5,97	79,82	(60-100)	12,65

### **8.3.1.2. Instrumentos y Procedimiento**

Los materiales y el procedimiento empleados eran idénticos a los de los experimentos previos, a excepción de la muestra de representaciones de objetos que en este experimento pertenecían a la dimensión complejidad visual. Se seleccionaron 60 representaciones pictóricas de objetos, 30 con un nivel de complejidad visual bajo y 30 con un nivel de complejidad visual alto (ver apéndice I/sección 6).

### **8.3.1.3. Diseño**

Las variables dependientes nuevamente fueron la exactitud y la velocidad de respuesta, medidas de la misma forma que en los experimentos precedentes. Se reprodujo el diseño de los experimentos anteriores respecto a todas las variables independientes, siendo en este caso el factor relativo a la dimensión de los objetos la complejidad visual. Por tanto, el diseño factorial (2x2x2x2x2) constaba de las variables independientes 'Categoría' (objeto, no objeto), 'Complejidad Visual' (baja, alta), 'Semejanza Perceptiva' (baja, alta) y 'Campo Visual' (CVI, CVD) como factores intragrupo y 'Género' (varón, mujer) como factor intergrupo. Las condiciones experimentales resultantes se presentan en la tabla 8.3.2.. Se controlaron las mismas variables que en los estudios anteriores.

**Tabla 8.3.2.** Condiciones experimentales del Experimento 3.

<b>OBJETOS: COMPLEJIDAD VISUAL</b>	<b>NO-OBJETOS: SEMEJANZA P.</b>	<b>CAMPO VISUAL</b>	<b>CONDICION EXPERIMENTAL</b>
BAJA	BAJA	CVI	V <sub>1</sub>
		CVD	
	ALTA	CVI	V <sub>2</sub>
		CVD	
ALTA	BAJA	CVI	V <sub>3</sub>
		CVD	
	ALTA	CVI	V <sub>4</sub>
		CVD	

### 8.3.2. Resultados

Para el análisis de los datos se siguió el mismo procedimiento y se utilizaron las mismas técnicas de análisis estadístico que en los dos experimentos previos, incluidas en el paquete estadístico SPSS/PC+.

#### 8.3.2.1. Análisis exploratorios de los datos

Se realizó el análisis exploratorio de los datos encaminado a eliminar a aquellos sujetos que, en alguna de las dos variables dependientes, obtuvieron resultados superiores en 1,5 puntos al rango intercuartil de su grupo, en ambos campos visuales de cualquiera de las condiciones experimentales. El mismo condujo a anular dos varones y dos mujeres. Consecuentemente, la muestra definitiva de sujetos experimentales estaba constituida por 18 varones y 18 mujeres.

Se exploró el nivel de respuestas correctas obtenido por los estímulos a partir del porcentaje de aciertos de cada representación. Eliminamos un estímulo de complejidad visual baja, el

'columpio' (nº 11), y un estímulo de complejidad visual alta, el dibujo del 'apio' (nº 2) (ver apéndice I/sección 6), dado que contenían un porcentaje de aciertos inferior al 30% en cada uno de los campos visuales. Siguiendo este criterio, no resultó necesario anular ninguna representación de los no-objetos.

En tercer lugar, se estudió el posible efecto de la práctica en la dimensión complejidad visual. No se encontraron efectos significativos de esta variable controlada en ninguna de las variables dependientes medidas.

### 8.3.2.2. Análisis de los Objetos

#### 8.3.2.2.1. Análisis del Índice de Aciertos

Como primer análisis experimental, se realizó un ANOVA con los factores 'Complejidad Visual' (baja, alta) x 'Género' (varón, mujer) x 'Campo Visual' (CVI, CVD) para los datos de aciertos en los objetos. Ninguno de los factores resultó significativo, ni los efectos principales ni sus interacciones. En la tabla 8.3.3. se presentan los estadísticos descriptivos encontrados. Frente a los experimentos precedentes, los dos conjuntos de representaciones de complejidad visual se procesan con la misma eficacia en los dos campos visuales, y por ambos grupos de sujetos.

**Tabla 8.3.3.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de aciertos de los objetos para complejidad visual x género x campo visual.

	COMPLEJIDAD VISUAL BAJA		COMPLEJIDAD VISUAL ALTA	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>VARONES</b>	26,03 (2,75)	25,92 (2,62)	26,90 (1,66)	26,32 (2,75)
<b>MUJERES</b>	27,07 (2,82)	27,07 (2,14)	26,67 (2,62)	26,15 (3,45)
<b>TOTAL</b>	26,55 (2,80)	26,49 (2,43)	26,78 (2,17)	26,24 (3,08)

### 8.3.2.2. Análisis de los Tiempos de Reacción

Los resultados del ANOVA realizado con las variables independientes 'Complejidad Visual' x 'Género' x 'Campo Visual' para la velocidad de respuesta de los objetos tampoco mostraron ningún efecto significativo, ni principal ni de interacción. Las medias aritméticas y las desviaciones típicas resultantes se presentan en la tabla 8.3.4. Se tarda un tiempo equivalente en reconocer los objetos de complejidad visual baja y los de alta, sin que existan diferencias entre los campos visuales en el reconocimiento de ambos grupos de estímulos. Tampoco se observan diferencias de género en el patrón de respuesta.

**Tabla 8.3.4.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de TR de los objetos para complejidad visual x género x campo visual.

	COMPLEJIDAD VISUAL BAJA		COMPLEJIDAD VISUAL ALTA	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>VARONES</b>	484 (129,4)	475 (132,1)	457 (108,3)	476 (98,4)
<b>MUJERES</b>	489 (110,7)	493 (109,1)	507 (113,5)	509 (120,7)
<b>TOTAL</b>	486 (118,7)	484 (119,7)	482 (112,2)	492 (109,8)

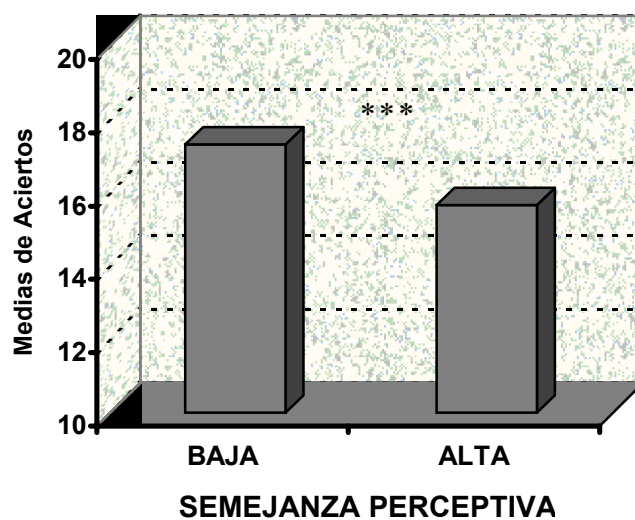
### 8.3.2.3. Análisis de los No-Objetos

#### 8.3.2.3.1. Análisis del Índice de Aciertos

Nuevamente se realizó una recomposición del fichero de datos para estudiar la variable semejanza perceptiva en su conjunto. El número total de sujetos era de 72. Se realizó un ANOVA con las variables independientes 'Semejanza Perceptiva' (baja, alta) x 'Género' (varón, mujer) x 'Campo Visual' (CVI,CVD), a partir de los aciertos de los no-objetos. Presentamos los datos descriptivos en la tabla 8.3.5.. Los resultados mostraban un efecto significativo del factor principal semejanza perceptiva [ $F_{(1,68)} = 11,44$ ;  $p < 0,01$ ]. No se encontraron efectos significativos del resto de las variables implicadas, ni de las posibles interacciones existentes entre ellas. Como en ocasiones anteriores, los no-objetos de semejanza perceptiva baja se discriminan con más precisión que los de semejanza perceptiva alta (representado en la fig. 8.3.1.).

**Tabla 8.3.5.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de los aciertos de los no-objetos del Experimento 3 para semejanza perceptiva (SP) x género x campo visual.

	SP BAJA		SP ALTA	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>VARONES</b>	17,22 (2,21)	17,06 (2,44)	15,78 (2,36)	15,89 (2,19)
<b>MUJERES</b>	17,44 (1,85)	17,61 (2,30)	15,17 (2,50)	15,83 (2,57)
<b>TOTAL</b>	17,33 (2,01)	17,33 (2,36)	15,47 (2,42)	15,86 (2,36)



\*\*\*  $p < 0.001$

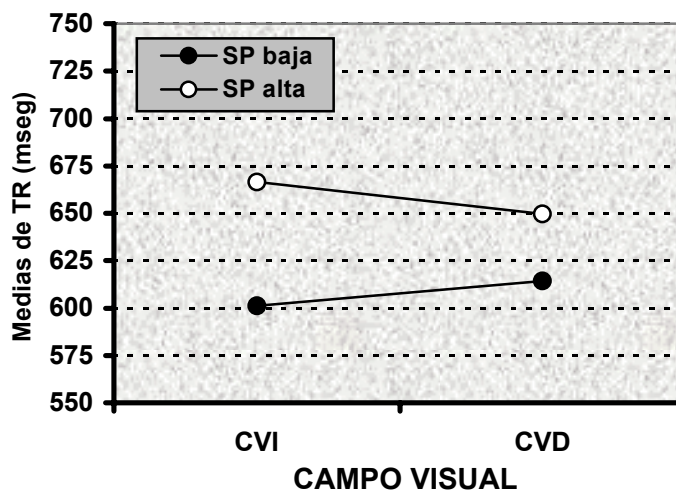
**Figura 8.3.1.** Efecto principal de la semejanza perceptiva en los aciertos de los no-objetos

### 8.3.2.3.2. Análisis de los Tiempos de Reacción

Como producto del ANOVA realizado con los factores 'Semejanza Perceptiva' x 'Género' x 'Campo Visual' sobre los TR de los no-objetos según el procedimiento desarrollado en ocasiones anteriores, no se obtuvo ningún efecto principal significativo. Únicamente resultó significativa la interacción semejanza perceptiva x campo visual [ $F_{(1,68)} = 5,15$ ;  $p < 0,05$ ]. Los promedios y desviaciones típicas resultantes se presentan en la tabla 8.3.6.. La figura 8.3.2. es la representación gráfica de este efecto de interacción.

**Tabla 8.3.6.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de TR de los no-objetos para semejanza perceptiva (SP) x género x campo visual.

	SP BAJA		SP ALTA	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>VARONES</b>	564 (165,1)	581 (172)	675 (167,2)	663 (163,6)
<b>MUJERES</b>	638 (134)	648 (130,2)	658 (137,4)	636 (143,3)
<b>TOTAL</b>	601 (152,9)	614 (154,2)	666 (151,1)	649 (152,2)



**Figura 8.3.2.** Efecto de la interacción semejanza perceptiva x campo visual en los TR de los no-objetos

Al analizar el efecto de la interacción semejanza perceptiva x campo visual se comprobó la ausencia de diferencias entre los campos visuales en ambos tipos de no-objetos [SP baja:  $F_{(1,68)} = 2,01$ ;  $p > 0,05$ ; SP alta:  $F_{(1,68)} = 3,25$ ;  $p > 0,05$ ], y la ausencia de diferencias entre los dos tipos de no-objetos en ambos campos visuales [CVI:  $F_{(1,68)} = 3,28$ ;  $p > 0,05$ ; CVD:  $F_{(1,68)} = 0,93$ ;  $p > 0,05$ ]. No obstante, en la representación gráfica de esta interacción es posible comprobar que los no-objetos de semejanza perceptiva baja tienden, de forma no significativa, a discriminarse antes en el CVI que en el CVD; mientras que los no-objetos de semejanza perceptiva alta tienden a discriminarse antes en el CVD que en el CVI, también de forma no significativa.

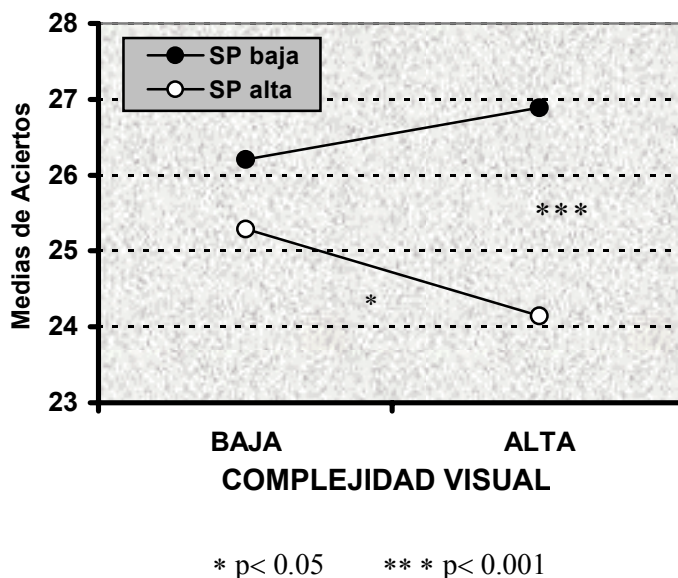


### 8.3.2.4. Análisis conjunto de Objetos y No-Objetos

#### 8.3.2.4.1. Análisis del Índice de Aciertos

Se realizó un ANOVA con los factores 'Categoría' (objeto, no-objeto) x 'Complejidad Visual' (baja, alta) x 'Semejanza Perceptiva' (baja, alta) x 'Campo Visual' (CVI, CVD). Resultaron significativos el efecto principal de la categoría [ $F_{(1,68)}= 12,14$ ;  $p < 0,01$ ], obteniendo más aciertos el grupo de objetos, y el de la semejanza perceptiva [ $F_{(1,68)}= 22,53$ ;  $p < 0,001$ ], con los estímulos poco similares a un objeto real procesados con más eficacia que los más similares. Este efecto influye, como anteriormente, sobre el procesamiento del conjunto de estímulos.

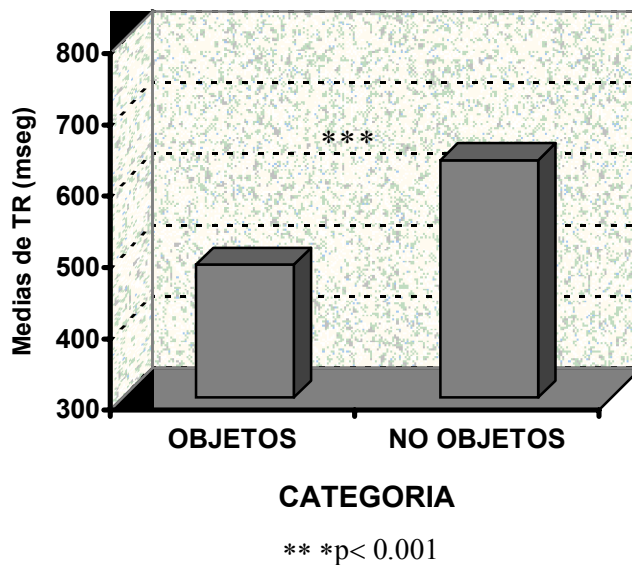
La única interacción significativa fue complejidad x semejanza perceptiva [ $F_{(1,68)}= 5,58$ ;  $p < 0,05$ ]. Ejecutadas las correspondientes pruebas de efectos simples se comprueba que los efectos de la semejanza perceptiva se concentran en las condiciones experimentales de complejidad visual alta [ $F_{(1,68)}= 25,27$ ;  $p < 0,001$ ] y no se producen en las condiciones experimentales de complejidad visual baja [ $F_{(1,68)}= 2,84$ ;  $p > 0,05$ ]. La complejidad visual sólo afecta a las dos condiciones que incluyen no-objetos de semejanza perceptiva alta [ $F_{(1,68)}= 4,42$ ;  $p < 0,05$ ], y no a las de semejanza perceptiva baja [ $F_{(1,68)}= 1,53$ ;  $p > 0,05$ ] (ver fig. 8.3.3.).



**Figura 8.3.3.** Efecto de la interacción complejidad visual x semejanza perceptiva en los aciertos del análisis conjunto

### 8.3.2.4.2. Análisis de los Tiempos de Reacción

Se realizó el ANOVA de los TR con las variables 'Categoría' x 'Complejidad Visual' x 'Semejanza Perceptiva' x 'Campo Visual'. El único efecto que resultó significativo es el efecto principal de la categoría [ $F_{(1,68)} = 152,54$ ;  $p < 0,001$ ]. Como sucedía a lo largo de todos los análisis realizados hasta el momento que incluyeron este factor, los no-objetos consumen tiempos de procesamiento superiores. Este efecto se representa en la figura 8.3.4..



**Figura 8.3.4.** Efecto principal categoría en los TR del análisis conjunto

En resumen, los dos niveles de complejidad visual estudiados en el Experimento 3 se han procesado de manera equivalente en ambos campos visuales. Por su parte, la semejanza perceptiva de los no-objetos ha producido nuevamente el patrón de los Experimentos 1 y 2: mayor número de respuestas correctas ante los no objetos de baja similitud que ante los de alta similitud, sin afectar sobre el patrón de asimetría. Este efecto se generaliza al procesamiento de la totalidad de los estímulos, pero sólo en la condición experimental más

demandante, al interaccionar la semejanza perceptiva alta con la complejidad visual alta (condición experimental V4). En segundo lugar, los dos hemisferios reconocen las representaciones de objetos con un nivel de eficacia equivalente. En tercer lugar, los objetos se procesan con más eficacia que los no-objetos para ambas variables dependientes. Por último, no se han obtenido evidencias de diferencias de género en el tipo de procesamiento estudiado.

## 8.4. DISCUSION

En la presente discusión, realizaremos comentarios conjuntos de los tres experimentos incluidos en la Investigación II. Se estructurará en función de las tres hipótesis generales que se ponen a prueba. En primer lugar, valoraremos la influencia de los factores estimulares de los objetos y, en segundo lugar, su aportación acerca de la especialización funcional hemisférica. En tercer lugar, se contemplarán los factores relativos a la tarea sobre la especialización hemisférica. En cuarto lugar, se analizará el factor de sujeto ‘género’.

### *Efecto general de las dimensiones*

De los tres factores estimulares estudiados, influyen la familiaridad y el acuerdo de imagen, mientras que la complejidad visual no resulta significativa. En el Experimento 1, el efecto de la familiaridad sobre la exactitud de respuesta indica que los objetos de familiaridad alta se procesan con mayor precisión que los de baja, de manera que los objetos a los que estamos más habituados se reconocen con más precisión que los menos comunes. En el Experimento 2 obtiene efectos significativos el factor acuerdo de imagen sobre las dos variables dependientes, indicando que los objetos de acuerdo de imagen alto se procesan con más eficacia que los de bajo. Por tanto, los objetos más semejantes a la imagen mental que generamos sobre ellos se reconocen mejor que los menos representativos de esa imagen. En cambio, en el Experimento 3 no se produce ningún efecto significativo. Por tanto, los objetos de alta y baja complejidad visual se procesan con la misma eficacia, al menos cuando cada nivel debe discriminarse de una serie de representaciones

de no-objetos. De los tres factores, el acuerdo de imagen es el más robusto, al influir sobre las dos variables dependientes con un nivel de significación elevado.

Por tanto, las propuestas de Snodgrass y Vanderwart (1980) sobre el efecto de estas dimensiones, se cumplen para la familiaridad y el acuerdo de imagen pero no para la complejidad visual. Un patrón similar de influencia de estos tres factores se obtiene en los estudios clínicos de Farah, McMullen y Meyer (1991) y de Kurbat (1997). En los dos estudios se investiga a los mismos dos pacientes, con un déficit selectivo para la denominación de los estímulos de las categorías de seres vivos. Ambos coinciden al señalar que el déficit selectivo puede explicarse, en parte, por la menor familiaridad o/y el menor acuerdo de imagen de las representaciones visuales, pero no por su complejidad.

Otros antecedentes de la influencia de estas dimensiones en la literatura aparecen tanto en los estudios de psicología cognitiva, como en los neuropsicológicos y, dentro de éstos, mayoritariamente en el marco de investigación sobre el efecto selectivo de categorías. El interés de éstos últimos surge de hallazgos que indican, fundamentalmente, que las representaciones pertenecientes a las categorías de seres vivos (o de similitud estructural alta) son menos familiares y más complejas que las pertenecientes a las categorías de cosas no vivas (o de similitud estructural baja). Ante tal posibilidad, la mayor parte de los investigadores optan por equiparar el nivel de estos factores en los estímulos experimentales. Para nuestros objetivos resultan de mayor interés otros trabajos en los que se investiga la relación entre el efecto selectivo de categorías y las dimensiones.

La influencia del factor familiaridad es un hecho constatado por la psicología cognitiva (Gibson, 1969; Goldstone, 1994; Laws y Neve, 1999; Nickerson, 1965; Shepard, 1967). En el campo de la selectividad de categorías, la familiaridad ha llegado a explicar o sustituir a la diferenciación vivo-no vivo, en determinados estudios clínicos (Funnell y Sheridan, 1992; Stewart, Parkin y Hunking, 1992). Sin embargo, este resultado ha sido difícil de replicar posteriormente (De Renzi y Lucchelli, 1994; Kurbat, 1997; Moss, Tyler y Jennings, 1997; Laiconna, Barbarotto y Capitanni, 1993; Lloyd-Jones y Humphreys, 1997; Moss y cols., 1997; Newcombe, Metha y De Haan, 1994; Tippet, Glosser y Farah, 1996; Sartori, Miozzo y Job, 1993). Tampoco los estudios realizados con sujetos sin lesión cerebral resultan concluyentes. En el de Laws y Neve (1999) se

observa un efecto diferencial de la familiaridad, a partir de una tarea de denominación; mientras que en el realizado por Lloyd-Jones y Humphreys (1997), utilizando una tarea de decisión de objetos y otra de denominación, no se observa tal efecto. Para Laws y Neve (1999) la familiaridad puede ser un criterio discriminativo relevante sólo en las categorías de cosas no vivas, al estar compuestas de representaciones menos predecibles visualmente. En cualquier caso, la influencia de la familiaridad en el reconocimiento de objetos continúa siendo fuente de estudio.

Respecto al acuerdo de imagen, a pesar de su importancia potencial, se ha producido un curioso olvido selectivo de esta dimensión. Es frecuente que los trabajos que diferencian o controlan las dimensiones de los objetos de Snodgrass y Vanderwart simplemente ignoren este factor, tanto al investigar los efectos selectivos de categorías (Davidoff y De Blesser, 1994; Laws y Neve, 1999; Lloyd-Jones y Humphreys, 1997; Moss, Tyler y Jennings, 1997; Sartori, Miozzo y Job, 1993; Stewart, Parkin y Hunking, 1992; Tippet, Glosser y Farah, 1996) como, por ejemplo, al investigar las diferencias entre en el procesamiento espacial y de la forma (David y Cutting, 1992; Mecklinger, 1998). Ocasionalmente, dentro del primero de estos campos se han obtenido evidencias de su influencia sobre el reconocimiento de objetos. Humphreys, Riddoch y Quinlan (1988) demuestran que en los sujetos normales el acuerdo de imagen correlaciona con la velocidad de denominación en los dibujos de similitud estructural baja (cosas inertes). A su vez, Laiacón, Barbarotto y Capitani (1993) muestran un efecto del acuerdo de imagen al estudiar la agnosia selectiva para reconocer los seres vivos. Se investiga a dos pacientes con una lesión unilateral izquierda, y se les solicita realizar una tarea de designación de dibujos. En ninguno resulta discriminativa la familiaridad y la complejidad, mientras que en uno influye el acuerdo de imagen. Por tanto, los escasos estudios que abordan la investigación de este factor estimular aportan algunas evidencias de su efecto sobre el reconocimiento de objetos.

En lo que respecta a la complejidad visual, nuestras predicciones acerca de su influencia se basaban tanto en un estudio realizado con sujetos normales (Geheb, Whitfield y Brannon, 1994), como en diferentes resultados procedentes de investigar la agnosia visual de objetos (p.ej.: Butter y Trobe, 1994; Stewart, Parkin y Hunkin, 1992). Más indirectamente, contábamos con las evidencias sobre la discriminación de formas sin sentido. Tratar de explicar la ausencia de influencia de la complejidad visual nos plantea dos posibles interpretaciones, no necesariamente excluyentes. En primer lugar, es posible que estos dos niveles de complejidad no sean lo

suficientemente distintivos. Lo más probable es que ambos grupos de representaciones resulten relativamente simples para nuestro sistema cognitivo. Para el cerebro humano, capaz de reconocer patrones tan complejos como las caras o los paisajes, los estímulos de alta complejidad pueden, proporcionalmente, ser tan sólo de complejidad moderada o baja. En segundo lugar, dado que esta dimensión es un índice del grado de codificación visual de los estímulos, es posible que sólo afecte a la fase de análisis visual, y que su influencia no se pueda apreciar en tareas relativas al acceso estructural, al menos con los niveles utilizados en nuestro estudio.

En conclusión, los resultados analizados hasta el momento indican que la familiaridad y el acuerdo de imagen inciden sobre el acceso estructural, mientras que la complejidad visual no tiene efecto para los niveles estudiados. Esto puede deberse a que los estímulos más complejos eran, en realidad, sólo moderadamente complejos, o/y a que resulta inapreciable la influencia de esta dimensión sobre la fase de acceso estructural. Recordemos que la familiaridad y el acuerdo de imagen tienen en común ser índices del procesamiento guiado por los conocimientos previos.

### ***Efecto de las dimensiones sobre la asimetría hemisférica***

En segundo lugar, analizamos el efecto de estas dimensiones sobre la especialización funcional hemisférica. En los análisis de objetos de los Experimentos de familiaridad y complejidad no hay efectos significativos relacionados con el campo visual. Por tanto, la familiaridad afecta a la exactitud de respuesta de los dos hemisferios y la complejidad no influye en ninguno. En el Experimento 2, el acuerdo de imagen interacciona con el campo visual en la velocidad de las respuestas correctas. Los dibujos de acuerdo de imagen alto también se reconocen por igual en los dos hemisferios cerebrales, mientras que cuando la forma es menos prototípica el HD resulta más rápido. Podemos, por tanto, extraer dos conclusiones. En primer lugar, la familiaridad y la complejidad visual de las representaciones de Snodgrass y Vanderwart afectan de forma equivalente a los dos hemisferios cerebrales, esto es, la familiaridad afecta a la exactitud de respuesta de los dos y la complejidad no influye en ninguno. En segundo lugar, los dibujos de acuerdo de imagen alto también se reconocen por igual en los dos hemisferios cerebrales, mientras que cuando la forma es menos prototípica el HD resulta más rápido.

Por lo que respecta a la primera conclusión, nuestros resultados indican, en contra de nuestras predicciones, que ambos hemisferios cerebrales realizan la tarea de decisión de objetos de forma equiparable aunque varíe la familiaridad y la complejidad visual. Dado que la complejidad visual no ha tenido efectos en sí misma, no podemos avanzar mucho más en el esclarecimiento de un posible efecto de esta dimensión sobre la aparición de diferencias hemisféricas. Por otro lado, esperábamos encontrar especialización hemisférica para reconocer los objetos de familiaridad baja. La ausencia de confirmación experimental, sugiere que la familiaridad determina por igual la actuación de ambos hemisferios. Si esto es así, el grado de procesamiento que ha recibido un objeto a lo largo de la vida de un sujeto, el número de veces que se ha percibido o se ha pensado en el objeto representado, parece influir de forma equivalente en los dos hemisferios. De forma alternativa, no podemos desestimar que niveles inferiores de familiaridad llegaran a inducir el uso de recursos hemisféricos especializados. Una tercera posibilidad es que los hemisferios hayan empleado estrategias de procesamiento diferentes, pero con un nivel de funcionalidad equivalente.

Por lo que respecta a la segunda conclusión, nuestros resultados indican que los objetos de acuerdo de imagen alto se procesan con una eficacia equivalente en los dos hemisferios, mientras que los de acuerdo de imagen bajo se procesan significativamente más rápido en el HD. Este patrón de resultados coincide con nuestras hipótesis de partida. Centrándonos en la ventaja del HD para los objetos menos prototípicos, los escasos estudios de agnosias selectivas de categorías que incluyen el estudio de este factor, aportan poca información sobre la participación de cada hemisferio según su nivel de prototipicidad. En cambio, contamos con antecedentes indirectos de este hallazgo, los relativos a la mayor participación del HD en la realización de transformaciones visoperceptivas. El equipo de Warrington, mediante el estudio de sujetos con lesiones unilaterales, obtienen una superioridad del HD en la realización de la tarea de decisión de objetos con siluetas (Warrington y James, 1991). Concretamente, postulan la participación de las *regiones occipito-temporales del HD*, al encontrar un caso que rinde con normalidad en esta tarea, a pesar de padecer una lesión bilateral que no implica a estas regiones (Warrington y McCarthy, 1994). Nuestros resultados son favorables a esta propuesta, en la medida en que las representaciones de bajo acuerdo de imagen necesitan un mayor procesamiento visoperceptivo: superioridad del HD para el reconocimiento de estímulos poco prototípicos, dado que requieren un considerable tratamiento visoperceptivo, y equiparación hemisférica cuando se reconocen



representaciones prototípicas de cada tipo de objeto, esto es, cuando los estímulos reúnen las propiedades básicas de la forma (Rudge y Warrington, 1991; Warrington y James, 1988).

Otras evidencias más indirectas favorables a esta organización funcional, proceden de los estudios sobre la tarea de reconocimiento de objetos presentados desde perspectivas no convencionales. Las evidencias clínicas demuestran sistemáticamente la participación bihemisférica en el reconocimiento de objetos desde la perspectiva convencional y la participación superior de las regiones posteriores del HD en la perspectiva no convencional (Clarke, Assal y Tribolet, 1993; Farah y Hammond, 1988; Humphreys y Riddoch, 1984; Layman y Green, 1988; Warrington y James, 1986; Warrington y Taylor, 1973; 1978). Los resultados procedentes de investigar esta tarea con sujetos normales son más heterogéneos. Centrándonos en la perspectiva no prototípica, encontramos ausencia de diferencias hemisféricas o superioridad del HD. La equiparación interhemisférica se obtiene a partir de una tarea de identificación nominal de objetos presentados desde perspectivas no convencionales (Humphrey y Jolicoeur, 1993). Por su parte, la superioridad del HD se produce en dos estudios, en los que se solicita la tarea de emparejar el nombre de un objeto y su representación ‘contorsionada’. En el primero de ellos, se observa una activación superior del giro fusiforme derecho con la técnica de neuroimagen PET (Kosslyn y cols., 1994a). En el segundo se emplea la técnica de campos visuales divididos, y la ventaja del HD surge desde la segunda presentación de los dibujos de las formas (animales contorsionados), es decir, desde que éstas adquieren cierta familiaridad (Laeng, Shah y Kosslyn, 1999).

Profundizando en el significado de este hallazgo, el acuerdo de imagen, por definición, presupone que diferentes individuos reconstruyen una imagen relativamente parecida al oír el nombre de un objeto. Aunque no hay prácticamente datos sobre si el acuerdo de imagen tiene un efecto sobre la lateralización del acceso estructural, se ha propuesto que se almacenan únicamente estas versiones prototípicas de cada tipo de objeto (Marr, 1982, Snodgrass, 1984, Warrington y James, 1986) y los datos que hemos obtenido sobre la equiparación hemisférica para procesar los dibujos de acuerdo de imagen alto apoyan esta propuesta. De esta forma, valorar la dimensión acuerdo de imagen (Snodgrass y Vanderwart, 1980) ha demostrado ser un procedimiento eficaz para medir el acceso a este almacén. Cuando la representación es muy prototípica los dos hemisferios acceden con facilidad. Cuando la representación es poco prototípica, con detalles más circunscritos a

determinados ejemplares, nuestros resultados indican la existencia de un mecanismo, operación o proceso especializado en el HD, capaz de adecuar o emparejar las propiedades poco representativas de la forma a las más características de esa clase de objeto. Si sólo almacenamos representaciones prototípicas, este mecanismo consistirá en adecuar las características menos representativas de la forma a esa ‘reconstrucción almacenada’. Si también almacenamos ejemplares poco prototípicos, se realizará una búsqueda mas exhaustiva en el almacén de representaciones estructurales para encontrar las menos características. Nuestros resultados no permiten distinguir entre estas dos posibilidades. En cualquier caso, el resultado relevante es que el acuerdo de imagen bajo es la única propiedad estimular que favorece al HD.

En conclusión, el estudio de las tres características del estímulo, familiaridad, acuerdo de imagen y complejidad visual, aporta evidencias sobre la existencia de una asimetría hemisférica en el acceso estructural, pero de carácter no absoluto sino relativo, determinada por las dimensiones de los estímulos. Concretamente, los niveles de familiaridad y complejidad investigados no suscitan diferencias entre las potenciales capacidades visoperceptivas de los hemisferios. La prototipicidad de las representaciones de los objetos se ha revelado como el factor fundamental para inducir la aparición de un procesamiento lateralizado: superioridad del HD en el caso de representaciones poco prototípicas y equiparación hemisférica para el reconocimiento de representaciones muy prototípicas de los objetos.

### ***Efecto de la categoría y la semejanza perceptiva***

En un tercer bloque de comentarios, pasamos a analizar los efectos relacionados con la tarea: la categoría, la semejanza perceptiva y sus respectivas interacciones con el campo visual. La categoría resulta significativa en los tres experimentos y sobre ambas variables dependientes: los objetos se reconocen mejor que los no-objetos. El hecho de que los objetos se reconozcan más eficazmente es coherente con la existencia de un almacén estructural. Los objetos son más eficaces porque la búsqueda finaliza en cuanto se encuentra o activa una representación coincidente, mientras que discriminar los no-objetos requiere establecer múltiples comparaciones con las potenciales representaciones almacenadas, y la búsqueda se prolonga hasta que el sistema decide que ninguna coincide. Según esta interpretación, objetos y no-

objetos desencadenan modos de procesamiento diferentes (Donnelly, Humphreys y Sawyer, 1994; LLOYD-Jones y Humphreys, 1997; Vitkovitch y Underwood, 1992). Este resultado ha sido consistentemente encontrado desde los estudios iniciales de la tarea de decisión de objetos con presentaciones centrales (Kroll y Potter, 1984; Lupker, 1988). Vitkovitch y Underwood (1992) sugieren que el efecto de la categoría indica que la diferenciación no se ha realizado en base a cualquier parámetro físico superficial que los diferencie, previo al acceso estructural (p.ej.: en base al color de la línea de unos y otros), ya que en ese caso la discriminación entre objetos y no-objetos se hubiera realizado de forma fácil, como una simple tarea de discriminación visual, y ambas categorías se hubieran reconocido con igual eficacia. En definitiva, contamos con antecedentes de este resultado con presentaciones lateralizadas (Kosslyn, 1993, Vitkovitch y Underwood, 1992 (experimento 1)), y con presentaciones centrales, ya sean éstas últimas a partir de sujetos neurológicamente normales (Holcomb y McPherson, 1994 (TRs); Kroll y Potter, 1984 (experimento 1); Lupker, 1988), o de lesionados (Ward y Goodrich, 1996). El resto de estudios sobre esta tarea no informan de la proporción de objetos y no-objetos categorizados correctamente.

En cuanto a la semejanza perceptiva, en los tres experimentos los no-objetos de semejanza perceptiva baja se procesan con más precisión que los de alta, pero a la misma velocidad. Tal y como se esperaba, se producen más confusiones cuanto más parecido existe entre el objeto y el no-objeto. En la literatura se aducen dos explicaciones de porqué se dificulta la discriminación de los no-objetos de alta semejanza: la mayor similitud física en sí produce más confusiones (Bower y Glass, 1976; Nelson, Reed y Walling, 1978) y el mayor parecido con un objeto real produce mayor facilidad de etiquetado verbal (Mou y cols., 1989). En los análisis conjuntos, aparecen dos efectos de interacción subsidiarios que delimitan la influencia de la semejanza perceptiva. En el Experimento de acuerdo de imagen, la semejanza perceptiva sólo afecta al procesamiento de los no-objetos, según indica la significación de la categoría y la semejanza perceptiva sobre ambas variables dependientes. En el Experimento de complejidad visual, la semejanza perceptiva sólo produce confusiones si la complejidad es alta.

El efecto de la semejanza perceptiva cuenta con dos antecedentes conocidos, ambos a partir de presentaciones centrales (Kroll y Potter, 1984; Mou y cols., 1989). En concreto, Kroll y Potter (1984) obtienen correlaciones inversas significativas entre la semejanza perceptiva y la velocidad

con la que se realiza la tarea de decisión de objetos. Otras evidencias más indirectas indican que las formas sin sentido de *valor asociativo* bajo (equiparable a semejanza perceptiva baja), se discriminan mejor que las de *valor asociativo* alto, en sujetos normales (p.ej. Fontenot, 1973) y lesionados (Bisiach y Fanglioni, 1974).

En lo relativo al campo visual, la semejanza perceptiva produce un efecto equivalente en los dos hemisferios en la exactitud de respuesta. En cambio, en la velocidad de respuesta encontramos un patrón de resultados altamente variable. Concretamente, (1) en el Experimento de familiaridad la semejanza perceptiva influye por igual en los dos hemisferios, (2) en el Experimento del acuerdo de imagen el HI obtiene ventaja en la discriminación de todos los no-objetos y, (3) en la línea de nuestras predicciones, en el Experimento de complejidad la semejanza perceptiva interacciona con el campo visual. El HD muestra una tendencia, no significativa, a procesar los no-objetos fáciles de discriminar más rápidamente que el HI, y el HI una tendencia, no significativa también, a favor de los más difíciles.

Dado que se trata siempre del mismo conjunto de no-objetos, el hecho de que los resultados varíen en función de los objetos a los que acompañan es una demostración de que la asimetría es un proceso dinámico, en el que influye el contexto en el que se procesan los estímulos y no sólo el tipo de estímulo.

Con respecto a los resultados concretos, observamos que la evidencia más clara de especialización hemisférica se produce en el experimento de Acuerdo de Imagen. La superioridad para procesar los no-objetos corresponde al HI, sin que se observe un efecto de la mayor o menor similitud entre objetos y no-objetos. Si la ventaja del HD la atribuíamos a la mayor capacidad de este hemisferio para el procesamiento visoperceptivo complejo, la superioridad del HI para rechazar no-objetos puede explicarse por sus capacidades de procesamiento analítico.

Según nuestras predicciones, el nivel de semejanza perceptiva podría inducir el uso de estrategias analíticas u holísticas y, consecuentemente, la superioridad del HI o del HD, respectivamente. Este efecto sólo se observa en el experimento de complejidad visual: tendencia a una superioridad del HD cuando los no objetos son muy similares a los objetos, y del HI cuando son más distintivos. Nuestras predicciones están parcialmente basadas en las de Vitkovitch y

Underwood (1992), quienes proponen validar la dicotomía analítico-holística por medio de *'examinar el efecto de variar sistemáticamente el grado de similitud total entre los no-objetos y los verdaderos objetos sobre las diferencias entre campos visuales'* (p. 206). Su procedimiento para aumentar la similitud consiste en utilizar sólo determinadas categorías de objetos y seleccionar sólo no-objetos con formas similares a aquellos (experimento 2). Como resultado, se reduce la ventaja del HI en el procesamiento de los objetos y persiste la ausencia de diferencias interhemisféricas en el procesamiento de los no-objetos. De esta manera, variar la similitud sólo modifica el patrón de funcionamiento hemisférico en los objetos.

En nuestro caso, sólo los no-objetos muestran influencia de las estrategias de procesamiento y, tal como hemos señalado, de una forma poco contundente. El escaso efecto del nivel de semejanza perceptiva puede deberse a que sea necesario diferenciar con más precisión los niveles de semejanza objeto-no objeto. De acuerdo con Patterson y Bradshaw (1975), para inducir el procesamiento analítico deben existir muy pocas características diferentes entre los estímulos (una o dos). Por tanto, proponemos que para conseguir que la estrategia analítica fuera más eficaz, resultaría necesario controlar mejor el número de diferencias existentes entre el objeto y su respectivo no-objeto, fundamentalmente en el nivel de semejanza perceptiva alta.

Veamos otros resultados de asimetría funcional hemisférica para discriminar los no-objetos. En sujetos normales, no se han obtenido evidencias de asimetría para la discriminación de no-objetos en tareas lateralizadas de decisión de objetos (Holcomb y McPherson, 1994; Vitkovitch y Underwood, 1992). Entre los estudios de la agnosia visual de objetos, destaca el de un paciente con lesión occipito-temporal derecha, con capacidad preservada para rechazar los no-objetos de Kroll y Potter (1984) y alterada para reconocer los no-objetos generados por sustitución (De Renzi y Lucchelli, 1993). En este estudio clínico, la lateralización de la lesión indica capacidad del HI para discriminar los no-objetos de Kroll y Potter. Por último, el paciente afecto de comisurotomía estudiado por Kosslyn y sus colaboradores (1993) muestra una superioridad del HD con una modalidad de no-objetos consistente en objetos con una parte mal situada, posiblemente por la superioridad de este hemisferio para el procesamiento visoespacial. Por tanto, en la discriminación de los no-objetos del tipo de los empleados en el presente estudio, o bien los hemisferios actúan con un nivel de eficacia equivalente, o bien prima el HI. Lloyd-Jones y Humphreys (1997) aportan una explicación: en los no-objetos de Kroll y Potter puede primar el

procesamiento analítico del HI porque sus características gestálticas son comparables a las de los objetos y sólo pueden discriminarse por el procesamiento de algunas de sus partes. Por tanto, en la literatura se obtienen resultados sobre el procesamiento de los no-objetos de Kroll y Potter compatibles con los encontrados en la presente investigación, así como una interpretación de los mismos en términos de la dicotomía analítico-holística.

### ***Efecto del género***

En cuarto lugar, el factor de sujeto estudiado, el género de los sujetos experimentales, se ha comportado de una forma homogénea en los tres experimentos. Hemos obtenido una ausencia general de diferencias de género en el acceso estructural. Únicamente en el análisis de aciertos de los no-objetos del Experimento 2 resulta significativo el efecto principal del género. Este efecto aislado favorece al grupo de varones en la discriminación de los no-objetos. Al ser un dato aislado y no interaccionar con el resto de factores del diseño carece de relevancia en nuestro trabajo.

La inclusión de esta variable parte de la propuesta de McGlone y otros autores sobre una mayor bilateralización del grupo de mujeres en el procesamiento visoespacial (McGlone, 1980), lo que continúa siendo un tema controvertido (Bradshaw, 1989; Hellige, 1990). En línea con esta propuesta, en algunos estudios de reconocimiento de objetos se observa mayor lateralización de los varones y ventajas del HD (Bagnara y cols., 1980; Geheb, Whitfield y Brannon, 1994; Rizzolatti y Buchtel, 1977) (ver Bradshaw, 1987 y Iaccino, 1993 como revisiones). No obstante, las evidencias referentes al procesamiento visoperceptivo encuentran mayoritariamente ausencia de efecto de esta variable sobre las diferencias hemisféricas (David y Cutting, 1992; Dimond y Beaumont, 1972; Hellige y cols., 1994; Jones y Anuza, 1982; Levine y Banich, 1982; Mc Guire, Loren y Rastater, 1986; Umilta, Bagnara y Simion, 1978; Young y Bion, 1978). De esta manera, los resultados de nuestro trabajo son compatibles con la mayor parte de los precedentes. Las diferencias de género, de existir, son un factor explicativo de poco peso.

Una cuestión que merece ser examinada es la divergencia entre nuestros resultados y los del estudio más semejante al nuestro, el de Vitkovitch y Underwood (1992). En este estudio se

obtienen ventajas del HI en el reconocimiento de los objetos y equiparación funcional hemisférica en la discriminación de los no-objetos. Las divergencias pueden explicarse, al menos en parte, atendiendo a las diferencias de diseño. Por ejemplo, en su estudio, seleccionar determinadas categorías semánticas pudo aumentar la homogeneidad de las representaciones y favorecer un estilo de procesamiento analítico en el HI. Aún teniendo presente que sus resultados son minoritarios en la literatura, resultaría interesante ponerlo a prueba. Otra diferencia de diseño es la proporción de objetos y no-objetos (1:1 en su estudio, frente a 3:2 en el nuestro). La superior proporción de objetos en nuestro diseño ha podido incrementar la tendencia a responder afirmativamente, cuando no se tenía certeza de la modalidad de estímulo percibido, porque era más frecuente encontrar objetos que no-objetos. Esto, de alguna forma, ha podido modificar el patrón de funcionamiento hemisférico.

### ***Resumen***

En resumen, tomando en su conjunto los resultados de esta segunda investigación, hemos obtenido evidencias de que existe una superioridad del HD en el reconocimiento de objetos cuando éstos han sido representados de forma poco prototípica. La mayor o menor familiaridad de los objetos, aunque afecta a la exactitud del reconocimiento, no es relevante para la lateralización del proceso de acceso estructural, al menos en los niveles estudiados. Al conjugar estos factores de los objetos con la semejanza perceptiva de los no-objetos, observamos que la especialización hemisférica para la discriminación de los no-objetos varía en función del contexto de estímulos, siendo el resultado más robusto una superioridad del HI. Por último, varones y mujeres han demostrado una organización funcional hemisférica equivalente para el acceso estructural.

En función de los resultados obtenidos, nos planteamos realizar una nueva investigación, mediante la tarea de decisión de objetos lateralizada, con los siguientes objetivos generales:

1. Potenciar la dificultad de los factores de índole perceptivo, para intentar comprobar cómo éstos interaccionan con los factores estimulares de los objetos y determinan el patrón de asimetría para el acceso estructural. Optamos por reducir la calidad perceptiva de todos los

estímulos mediante su fragmentación, o ‘degradación perceptiva’. De esta forma, se añade el proceso de integración visoperceptiva, lateralizado en el HD. Parece recomendable ser cautos y emplear dos niveles de interrupción de la línea, baja y alta. De esta manera podremos comprobar si el patrón de asimetría varía en función del grado de degradación, para cada factor estimular.

2. Equiparar el número de objetos y no-objetos. Optamos por no variar la semejanza perceptiva para incrementar el número de no-objetos, incluyendo aquellos del estudio normativo que carecían de homogeneidad en esta dimensión. De esta forma, conseguimos varios objetivos: evitar ‘desdoblar sujetos’ en los análisis estadísticos, continuar presentando estímulos diferentes en cada condición experimental y reducir la complejidad del diseño para introducir así el estudio de la degradación perceptiva.



## **9. INVESTIGACIÓN III: Asimetría cerebral para el Reconocimiento Visual de Objetos bajo Condiciones Perceptivas Degradadas**

En la Investigación II se han obtenido evidencias experimentales del carácter cuantitativo de la especialización hemisférica en el acceso a la representación estructural de los objetos. Concretamente, se ha observado una superioridad del HD en el reconocimiento de objetos representados de forma poco prototípica y una equiparación de ambos hemisferios en las restantes condiciones. Asimismo, la lateralización del procesamiento de los no-objetos y el efecto de la semejanza con los objetos varía, en los diferentes experimentos, según los objetos con los que se presentan. En esta segunda serie de experimentos continuamos estudiando el acceso estructural, pero ponemos a prueba nuestras hipótesis de partida bajo unas condiciones perceptivas más exigentes. En concreto, nos proponemos investigar los efectos de la familiaridad y el acuerdo de imagen cuando los estímulos se presentan degradados, esto es, con la línea del dibujo interrumpida. Eliminamos del estudio la dimensión complejidad visual por no percibirse diferencialmente los dos niveles extremos de complejidad que permiten los dibujos de Snodgrass y Vanderwart (1980).

La percepción de las figuras degradadas, al igual que los contornos ilusorios, está relacionada con el mecanismo de agrupación perceptiva. Este mecanismo parece consistir en la segmentación de la imagen retiniana en partes significativas y la generación de representaciones

de las superficies visuales resultantes (Hirsch y cols., 1995). Se trata de un mecanismo perceptivo muy básico, perteneciente a la fase de análisis visual; de hecho, el cierre perceptivo se incluye entre las leyes perceptivas básicas (Bower y Glass, 1976; Bruce y Green, 1990). Por otro lado, hallazgos neurofisiológicos recientes indican que ya en V1 existe capacidad de completamiento gestáltico, y no se duda que exista en V2 (Hirsch y cols., 1995). Formulaciones teóricas, como la de Warrington, sitúan explícitamente este tipo de tareas a nivel del análisis visual (ej. figs. Golling) (p. ej. Warrington, 1985; Warrington y Taylor, 1978). En relación con la especialización hemisférica, se considera que el HD participa más en el fenómeno de agrupación perceptiva o cierre perceptivo (Boucart y Bonnet, 1991; Hirsch, 1995; Warrington, 1982; Wassertein y cols., 1997; Zalt'sman y Meerson, 1990 (experimento 1)).

En esta Investigación utilizamos nuevamente la tarea de decisión de objetos. La presentación de esta tarea con estímulos degradados no cuenta con precedentes. En función de los resultados de la literatura que acabamos de describir, esperamos que la equiparación interhemisférica previa se transforme en una superioridad del HD inducida por la operación de cierre perceptivo. Pero proponemos que este patrón de base también tenga un carácter cuantitativo. Más concretamente, esperamos que la ventaja del HD para el cierre perceptivo se reduzca bajo algunas de las condiciones que inducen el resto de factores investigados, ya sean las dimensiones o/y el grado de degradación perceptiva de los estímulos. De este modo, si al aumentar el nivel de degradación se favorece la participación del HD independientemente del resto de factores, consideraremos que bajo las presentes condiciones existe una ventaja absoluta de este hemisferio en el acceso estructural, determinada por la operación de cierre perceptivo. Si, como esperamos, el grado de degradación interacciona con las dimensiones, familiaridad o acuerdo de imagen, interpretaremos cualquier reducción de esa ventaja del HD como la atribución de un papel al HI. Dado que la degradación perceptiva de los estímulos aumentará la semejanza entre todos ellos, esperamos que esta ventaja del HI tenga más posibilidades de alcanzarse en las condiciones equivalentes a aquellas de la Investigación II en la que se obtuvo equiparación interhemisférica para el acceso estructural, como, por ejemplo, en el procesamiento de los no-objetos.

En resumen, en el diseño de la presente Investigación se introducen las siguientes modificaciones:

- Se elimina el estudio de la complejidad visual.
- Se estudia el efecto de la magnitud de la degradación perceptiva introduciendo dos niveles.
- Se incrementa el número de no-objetos equiparándolo al número de objetos.
- Se elimina el estudio de la semejanza perceptiva de los no-objetos. Para garantizar la influencia homogénea de esta variable se crean cuatro grupos de no-objetos con promedios de semejanza perceptiva equivalentes, que se combinan de dos en dos para presentarse a cada sujeto.
- Se incrementa el número de sujetos de 40 a 48.

Mantenemos el factor género como variable independiente, dada su importancia en la línea de investigación sobre especialización hemisférica. No obstante, en principio no encontramos razones para esperar que varíe su influencia respecto a la Investigación II.

## **9.1. EXPERIMENTO 4: Estudio de la Familiaridad bajo condiciones perceptivas degradadas**

### **9.1.1. Método**

#### **9.1.1.1. Sujetos**

Se seleccionaron 48 sujetos, 24 varones y 24 mujeres, de edades comprendidas entre los 19 y los 35 años. Todos ellos presentaban lateralidad manual diestra, según el EHI (CL:  $\geq +55,55$ ; Intervalos de CL:  $+55,55 - +100$ ). Eran estudiantes universitarios de la Universidad de La Laguna y no tenían déficit neurológico alguno, ni limitación visual no corregida. La participación en el experimento fue voluntaria, aunque incentivada mediante la asignación de créditos de prácticas en una asignatura. En la tabla 9.1.1. se presentan las características de la edad y el CL de los sujetos seleccionados, tanto para cada género como para la totalidad de la muestra. Ambas características resultaban equivalentes entre varones y mujeres [ $t_{(46)} = 0,95$ ,  $p > 0,05$ ;  $t_{(46)} = -0,57$ ,  $p > 0,05$ , respectivamente].

**Tabla 9.1.1.** Características de la muestra de sujetos (edad y cociente de lateralidad) en el Experimento de familiaridad con estímulos degradados.

Género	N	Edad	(Mín, Max)	D.E.	CL	(Mín, Max)	D.E.
Varones	24	22,92	(19-35)	4,00	85,16	(60-100)	13,55
Mujeres	24	22,04	(19-27)	2,09	87,36	(55,55-100)	13,15
Total	48	22,48	(19-35)	3,19	86,26	(55,55-100)	13,26

### 9.1.1.2. Instrumentos

#### 9.1.1.2.1. Instrumentos para la Selección de Sujetos

Para seleccionar la muestra de sujetos experimentales se empleó el mismo cuestionario de lateralidad que en los experimentos incluidos en la Investigación II, el 'EHI' de Oldfield (1971) (ver apéndice II/sección 7).

#### 9.1.1.2.2. Instrumentos para la Fase Experimental

##### Estímulos

Todos los estímulos que formaron parte de este experimento se encontraban fragmentados. En concreto, se elaboraron 360 estímulos, 180 representaciones con un nivel de degradación perceptiva bajo y los mismos 180 dibujos con una degradación alta. En cada grupo, 60 eran representaciones de objetos y 120 de no-objetos. Los dibujos de los objetos fueron seleccionados a partir de la muestra estandarizada por Snodgrass y Vanderwart (1980) por contener valores extremos en la dimensión 'Familiaridad', 30 con puntuaciones bajas y los 30 restantes con puntuaciones elevadas. Se emplearon las mismas representaciones de objetos que en el Experimento 1, sustituyéndose las anuladas tras los análisis exploratorios realizados en ese experimento. En el nivel bajo de familiaridad se sustituyó el estímulo '*trineo*' (nº 26) por el estímulo '*gusano*'. Esto desplazó el límite superior del intervalo de familiaridad baja de 2.29 a 2.31. En familiaridad alta se sustituyó el estímulo '*pelo*' (nº 17) por el estímulo '*limón*', lo que no modificó el límite inferior del intervalo (ver apéndice II/secciones 5 y 6). Estas modificaciones continuaban respetando los criterios de selección de estímulos definidos en la Investigación I.

Las 120 representaciones de no-objetos procedían también del estudio normativo. Se formaron 4 grupos de 30 estímulos cada uno, con un nivel de semejanza perceptiva equivalente (ver apéndice II/sección 10). A cada sujeto se le mostraban dos grupos, uno con cada nivel de familiaridad

Para elaborar los dos grados de degradación perceptiva, se utilizaron dos niveles de interrupción de la línea. La degradación perceptiva baja se realizó mediante la interrupción de la línea con espacios de 1 mm. de longitud situados cada 3 mms. y la degradación perceptiva alta con espacios de 1,5 mms. situados cada 2 mms.. El procedimiento de interrupción de la línea consistía en superponer sobre cada dibujo una rejilla de líneas homogéneamente distribuidas del mismo blanco que el fondo del dibujo, mediante un programa computerizado de transformación de imágenes. Se construyeron dos modelos de rejillas para cada nivel de degradación perceptiva, uno con líneas blancas paralelas orientadas en vertical y horizontal; y otro con las líneas dispuestas en diagonal, también perpendiculares entre sí (con pendientes de 45° y 135°). El primer tipo de rejilla se aplicaba a aquellos dibujos compuestos predominantemente por líneas oblicuas y el segundo formato a los que contenían mayoritariamente líneas verticales y horizontales. En el apéndice II (sección 11) se aprecia el resultado de la aplicación a algunos de los dibujos empleados.

En conclusión, en cada condición experimental se mostraba un grupo de 30 objetos degradados de un nivel de 'Familiaridad' y uno de los cuatro grupos de 30 no-objetos con el mismo nivel de 'Degradación Perceptiva' que los objetos. Cada estímulo aparecía dos veces, una en cada campo visual, dando lugar a la presentación de 120 estímulos (ver tabla 9.1.2.).

**Tabla 9.1.2.** Número de estímulos presentados en cada campo visual para cada condición experimental.

CVI		CVD		
Categoría	Nº de Est.	Categoría	Nº de Est.	Total
Objetos	30	Objetos	30	60
No-Objetos	30	No-Objetos	30	60
<b>Total</b>	60	<b>Total</b>	60	120

### **Instrumentos para la presentación de estímulos**

Se utilizaron cuatro ordenadores iguales con un procesador P54C y un monitor de pantalla VGA de 14", donde nuevamente se mantuvo constante el nivel de luminosidad. La presentación de estímulos se realizó mediante el mismo programa de presentación taquistoscópica lateralizada utilizado en la Investigación II, en el que se programaron los mismos parámetros. Por tanto, el proceso de aparición del punto de fijación central previo, consistente en un asterisco, de los estímulos subsiguientes y la medición de las variables dependientes, eran equivalentes a los empleados en la Investigación II.

Frente a la pantalla de cada ordenador se situaba una mentonera fija donde el sujeto debía situar tanto la barbilla como la frente. De esta manera, se controlaba que la distancia del sujeto a la pantalla fuera de 85 cms.. La distancia del punto de fijación al inicio de cada estímulo, bien estuviera situado en el CVI o en el CVD, era de 3.6 cms. para los estímulos más anchos. La máxima amplitud de un estímulo era nuevamente de 3,98 cm.. Todos los estímulos se encontraban perfectamente centrados en el interior de un marco (invisible) de 4 cms., lo que garantiza que ocuparan un espacio equivalente en uno y otro campo visual.

## **Instrumentos para la medición de las variables dependientes**

Nuevamente se señalaron cuatro teclas en el teclado del ordenador, marcadas con un círculo verde y uno rojo a cada lado del teclado. El ordenador registraba la tecla presionada y el tiempo de respuesta empleado.

## **Hoja de instrucciones**

Se utilizó la misma hoja de instrucciones que en la Investigación II. En ella se explicaba la tarea de decisión de objetos, el modo de respuesta y la colocación del sujeto en la mentonera (ver apéndice II/sección 9). Se incluyó una modificación que pronunciaban oralmente los experimentadores, el aviso de la aparición de dibujos con línea discontinua. Así mismo, durante los ejemplos los sujetos se familiarizaban con esta característica del material.

### **9.1.1.3. Diseño**

#### **9.1.1.3.1. Variables Experimentales**

Se utilizó un diseño factorial  $2 \times 2 \times 2 \times 2$ . Se midieron las variables dependientes 'exactitud de respuesta', contemplada a partir del número de aciertos y 'velocidad de respuesta', registrada en unidades de tiempo (mseg.). Como variables independientes intrasujeto se analizaban los siguientes factores, con sus respectivos niveles:

Factor 'Categoría' estimular:           1 Objeto  
  2 No-Objeto.

Factor 'Familiaridad' de los objetos:  1 Baja  
  2 Alta.

Factor 'Campo Visual':                 1 CVI  
  2 CVD.





### 9.1.1.3.3. Variables Controladas

Se controlaron las mismas variables que en la Investigación II. A continuación, se describen exclusivamente aquellas variables en las que se introdujo alguna modificación en el procedimiento de control utilizado.

- **'Orden de presentación de los estímulos'**: Con objeto de controlar la influencia de la posición en la que se presentaba cada estímulo dentro de la secuencia, se construyeron dos órdenes aleatorios para cada condición experimental. Se formaron dos secuencias de 120 números aleatorios (paquete estadístico SPSS/PC+). Ambas aleatorizaciones se corregían de manera que aparecieran como máximo tres estímulos consecutivos en un mismo campo visual, y un máximo de tres estímulos seguidos de la misma categoría estimular. A la mitad de los sujetos experimentales se les aplicaba el orden aleatorio 1 y a la otra mitad el orden aleatorio 2. Este procedimiento de control contaba con la ventaja de garantizar que los estímulos que ocupaban una posición intermedia en una lista pudieran percibirse en una posición diferente en la segunda lista, frente al procedimiento de la Investigación II.

- **'Combinación de objetos y no-objetos'**: Para conseguir que cada sujeto percibiera igual número de objetos que de no-objetos en cada sesión experimental y que todos los estímulos fueran completamente diferentes en las dos sesiones, se construyeron cuatro grupos de no-objetos promediados respecto a su nivel de semejanza perceptiva (ver apéndice II/sección 10).

Además, para anular una posible influencia de la semejanza perceptiva los dos niveles de familiaridad se combinaban con los cuatro posibles grupos de 30 no-objetos. En la tabla 9.1.4. se resume el procedimiento empleado.

**Tabla 9.1.4.** Grupos de no-objetos asignados a cada condición experimental en el Experimento 4 de familiaridad con estímulos degradados.

		FB	FA
DB	O1	G1	G2
	O2	G3	G4
DA	O1	G2	G1
	O2	G4	G3

**Nota:** FB: familiaridad baja; FA: familiaridad alta; DB: degradación perceptiva baja; DA: degradación perceptiva alta; O1: orden aleatorio 1; O2: orden aleatorio 2; G1: grupo de no-objetos 1; G2: grupo de no-objetos 2; G3: grupo de no-objetos 3; G4: grupo de no-objetos 4.

- **'Emisión de respuesta':** Se mantuvo constante para todos los sujetos experimentales (control por efectos fijos). El 100% de los sujetos emitían las respuestas positivas (categoría objetos) presionando bimanual y simultáneamente dos teclas señalizadas en verde en el teclado del ordenador, con los dedos índices; y las respuestas negativas (categoría no-objetos) mediante la presión de las teclas señalizadas en rojo con ambos dedos corazones. Esta combinación resultaba algo más fácil de aprender que la contraria cuando se emplearon en la Investigación II.

#### 9.1.1.4. Procedimiento

El procedimiento era idéntico al de la Investigación II (ver apartado 8.1.2.4.). Cada sesión experimental se aplicaba simultáneamente a cuatro sujetos, coordinados por dos experimentadores previamente entrenados. La sala experimental presentaba las características esquematizadas en el apéndice II (sección 9).

En primer lugar se situaba a cada sujeto delante de un ordenador, en el que se encontraba una hoja de instrucciones. Se leían las instrucciones en voz alta, se resolvían las dudas y se entrenaba a cada sujeto en el modo de respuesta. Se presentaban 20 estímulos a modo

de ejemplos, no incluidos en ninguna condición experimental. Esta muestra de estímulos reunía las misma proporción entre objetos y no-objetos (1:1) y lateralización a cada campo visual (1:1) que los estímulos experimentales. Se requería un mínimo de 12 respuestas correctas (60%) para validar los resultados de un sujeto. Se permitía repetir los ejemplos una vez a cada sujeto, si no alcanzaba esta tasa de respuestas correctas tras la primera presentación.

En cada sesión experimental se presentaban 120 estímulos, 60 objetos y 60 no-objetos. Se formaron 3 bloques consecutivos, en cada uno de los cuales se presentaban 40 estímulos, con dos descansos intermedios de un minuto aproximado de duración. Al igual que en los experimentos anteriores, cada estímulo se presentaba precedido por un punto de fijación central con una duración variable entre 2 y 4 segundos.

### 9.1.2. Resultados

En primer lugar, procedemos a explorar los datos mediante el estudio de la homogeneidad de las puntuaciones de los sujetos y de la calidad perceptiva de los estímulos. Así mismo, se estudia la repercusión de la práctica en la tarea sobre las principales variables experimentales investigadas. A continuación, se exponen por separado los resultados de los análisis experimentales para la categoría objetos y para el conjunto de objetos y no-objetos.

En cada caso, se analiza primero la variable dependiente aciertos y, posteriormente, los TRs de las respuestas correctas.

Todos los procedimientos estadísticos empleados para el análisis de datos se encontraban incluidos en el paquete estadístico SPSS/PC+. En concreto, para el primer grupo de análisis exploratorios de los datos se aplicaron dos programas de estadística descriptiva ('examine' y 'descriptive'), mientras que el estudio del efecto de la práctica y los análisis experimentales se

realizaron mediante ANOVA. Para el análisis de las interacciones entre factores se aplicaron pruebas de efectos simples.

### 9.1.2.1. Análisis Exploratorio de los Datos

Nuevamente, se eliminaron todas las respuestas cuya duración superaba los dos segundos. Asimismo, se anularon los sujetos que obtuvieron puntuaciones superiores en 1,5 puntos al extremo del rango intercuartil en alguna de las variables dependientes, siempre que estas puntuaciones extremas se produjeran en ambos campos visuales de una misma condición experimental. Se anularon un total de cinco varones y seis mujeres. Como consecuencia, la muestra de sujetos experimentales quedó constituida por 19 varones y 18 mujeres.

Dado que en esta ocasión los dibujos se presentaban degradados, nuevamente fue necesario explorar su calidad perceptiva *a posteriori*. Al presentar mayor dificultad perceptiva, redujimos el criterio de anulación de estímulos a la obtención de un 25% de respuestas correctas en ambos campos visuales (frente al 30% aplicado a los estímulos sin degradar). En familiaridad baja se eliminó el dibujo del 'acordeón' (nº 1) y en familiaridad alta la representación de la 'uña' (nº 29) (ver apéndice II/ sección 6). No resultó necesario anular la representación de ningún no-objeto.

Se realizaron los ANOVAS cuyo objetivo era investigar los efectos de la práctica sobre las principales variables del diseño experimental. Aunque sus posibles efectos han quedado compensados al ser una variable contrabalanceada, optamos por investigar directamente su influencia. En el análisis exploratorio de los TRs se encontró una reducción media significativa de 65 mseg. tras la práctica que no interacciona con ninguna variable experimental, por lo que su efecto queda compensado por los controles del diseño.

### 9.1.2.2. Análisis de los Objetos

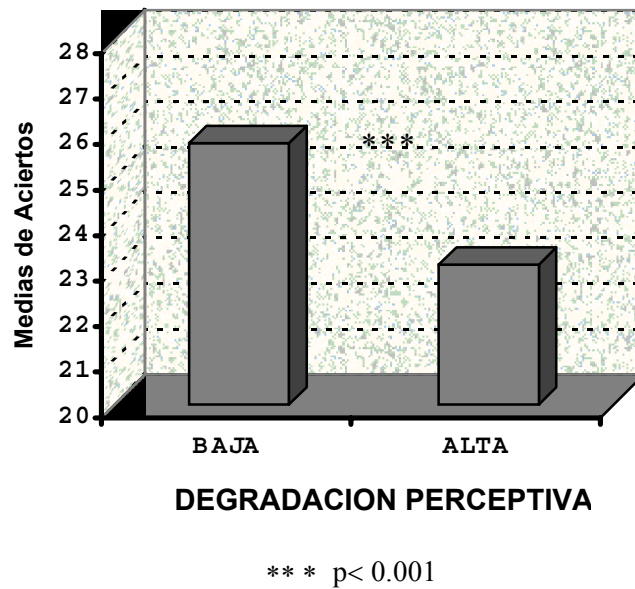
#### 9.1.2.2.1. Análisis del Índice de Aciertos

Se realizó un ANOVA con los factores 'Familiaridad' (baja, alta), 'Degradación Perceptiva' (baja, alta), 'Género' (varón, mujer) y 'Campo Visual' (CVI, CVD) para la exactitud de respuesta de los objetos. En la tabla 9.1.5. se presentan las medias y desviaciones típicas correspondientes a los principales variables independientes investigadas (excluyendo la variable género).

**Tabla 9.1.5.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de los aciertos de los objetos degradados para familiaridad x campo visual x degradación perceptiva (DP) (promediado género).

	FAMILIARIDAD BAJA		FAMILIARIDAD ALTA	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>DP-BAJA</b>	25,81 (2,48)	26,10 (2,39)	25,16 (2,84)	25,86 (2,59)
<b>DP-ALTA</b>	23,45 (2,20)	22,96 (2,77)	23,03 (2,64)	23,10 (3,24)
<b>TOTAL</b>	24,85 (2,62)	24,83 (2,96)	24,30 (2,92)	24,74 (3,14)

El único factor que resultó significativo fue el efecto principal de la degradación perceptiva [ $F_{(1,33)} = 15,14$ ;  $p < 0,001$ ]. Los estímulos con un nivel de degradación bajo obtienen más aciertos que los que presentan un nivel de degradación alto (ver figura 9.1.1). El resto de factores principales investigados, así como las interacciones existentes entre ellos, no alcanzaron la significación estadística.



**Figura 9.1.1.** Efecto principal del nivel de degradación perceptiva en los aciertos de los objetos de familiaridad

**9.1.2.2.2. Análisis de los Tiempos de Reacción**

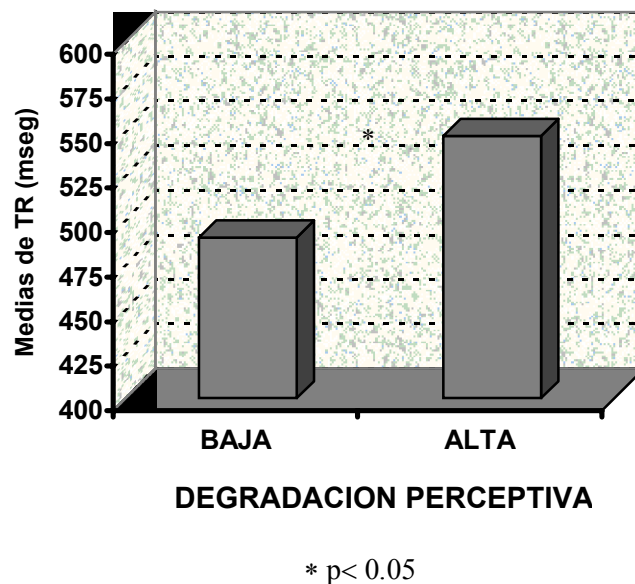
Se realizó un ANOVA con los factores 'Familiaridad' x 'Degradación Perceptiva' x 'Género' x 'Campo Visual' para los TR de los objetos. En la tabla 9.1.6. se presentan las medias y desviaciones típicas resultantes para las principales variables independientes investigadas.

**Tabla 9.1.6.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de los TR de los objetos degradados para familiaridad x degradación perceptiva (DP) x campo visual (promediado género).

	FAMILIARIDAD BAJA		FAMILIARIDAD ALTA	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>DP-BAJA</b>	484 (77,8)	481 (90,5)	491 (79,3)	505 (83)
<b>DP-ALTA</b>	550 (97,9)	570 (107,8)	527 (71,4)	540 (78,6)
<b>TOTAL</b>	510 (91,3)	517 (106)	506 (77,2)	519 (82,1)

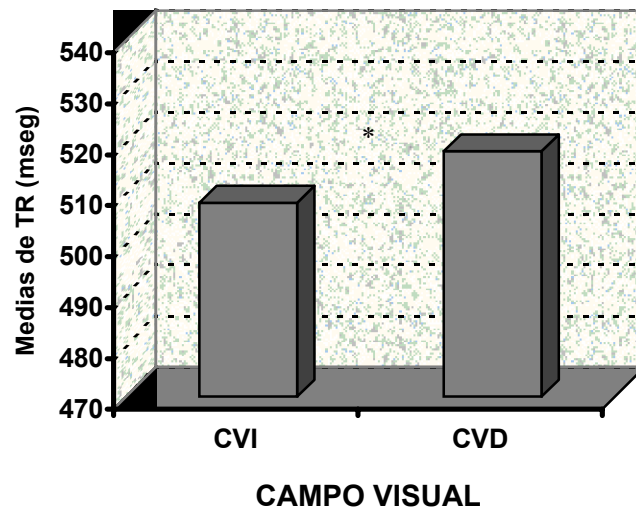
Resultaron significativos los efectos principales de los factores degradación perceptiva [ $F_{(1,33)} = 5,03$ ;  $p < 0,05$ ] y campo visual [ $F_{(1,33)} = 5,09$ ;  $p < 0,05$ ]. El resto de factores principales y todas las interacciones existentes entre ellos no alcanzaron la significación estadística. El efecto principal de la degradación perceptiva confirma el resultado encontrado en la exactitud de respuesta, las representaciones de objetos menos degradadas se reconocen antes que las más degradadas (ver figura 9.1.2.).

A su vez, el resultado sobre especialización hemisférica, representado en la figura 9.1.3., demuestra que todos los objetos se reconocen antes en el HD que en el HI independientemente de su nivel de familiaridad.



**Figura 9.1.2.** Efecto principal de la degradación perceptiva en los TR de los objetos de familiaridad





\*  $p < 0.05$

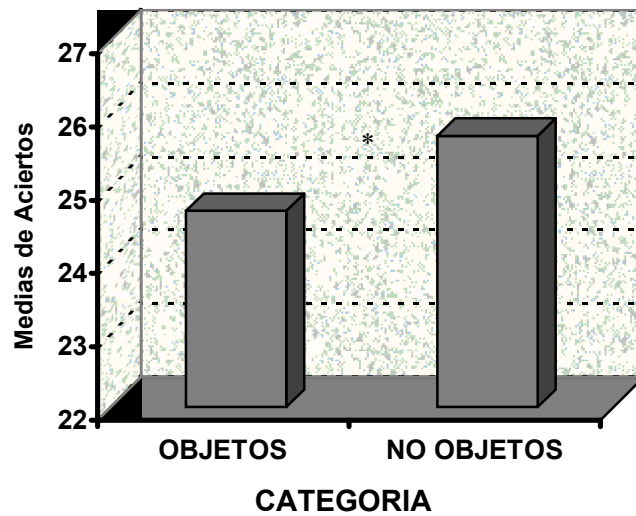
**Figura 9.1.3.** Efecto principal del campo visual en los TR de los objetos de familiaridad

Nuevamente, los varones y las mujeres se comportan de manera equivalente en todos los casos.

### 9.1.2.3. Análisis conjunto de Objetos y No-Objetos

#### 9.1.2.3.1. Análisis del Índice de Aciertos

Se practicó un ANOVA con los factores 'Categoría' (objeto, no-objeto) x 'Familiaridad' (baja, alta) x 'Degradación Perceptiva' (baja, alta) x 'Campo Visual' (CVI, CVD), para los datos de exactitud de todos los estímulos. Se excluyó la variable 'Género' dada su ausencia de relevancia en los análisis previos. Resultaron significativos los efectos principales de la categoría [ $F_{(1,35)} = 4,42$ ;  $p < 0,05$ ] y la degradación perceptiva [ $F_{(1,35)} = 13,78$ ;  $p = 0,001$ ]. No se obtuvo ningún efecto de interacción significativo. En la figura 9.1.4. se representa el efecto de la categoría. Frente la Investigación II, al degradar los estímulos los no-objetos obtienen más aciertos que los objetos.



\*  $p < 0.05$

**Figura 9.1.4.** Efecto principal de la categoría en los aciertos del Experimento de familiaridad con estímulos degradados

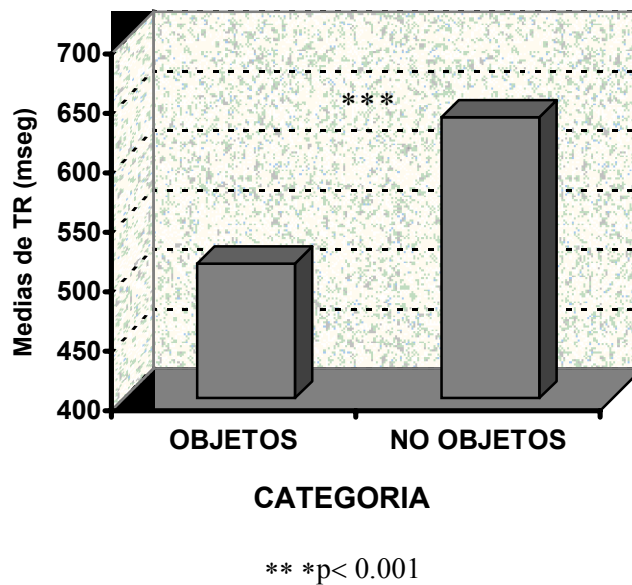
En relación con el efecto de la degradación perceptiva, omitimos su representación gráfica por ser equivalente a la obtenida en el análisis de los objetos. Nuevamente, los estímulos menos degradados obtienen un índice de aciertos superior. El conjunto de objetos y no-objetos se rechazan con igual eficacia por ambos hemisferios cerebrales, independientemente del nivel de familiaridad de los objetos acompañantes.

#### 9.1.2.3.2. Análisis de los Tiempos de Reacción

El ANOVA practicado con los mismos factores 'Categoría' x 'Familiaridad' x 'Degradación Perceptiva' x 'Campo Visual', para la velocidad de las respuestas correctas de ambas categorías estímulares indicó la significación estadística de los efectos principales de la categoría [ $F_{(1,35)} = 90,80$ ;  $p < 0,001$ ], la degradación perceptiva [ $F_{(1,35)} = 5,25$ ;  $p < 0,05$ ] y el campo visual [ $F_{(1,35)} = 5,75$ ;  $p < 0,05$ ]. No se produjeron efectos de interacción significativos entre los factores implicados. El efecto principal de la degradación, nuevamente muestra un incremento de la latencia de respuesta cuanto mayor es el grado de interrupción de la línea. Por su parte, la ventaja

del HD en la velocidad de reconocimiento se generaliza al conjunto de estímulos. Ambos resultados son completamente equivalentes a los encontrados en el análisis de la categoría objetos y no se representan gráficamente.

Sin embargo, la variable independiente categoría revierte la dirección de las diferencias en relación con la exactitud de respuesta, dado que los objetos se reconocen más rápido que los no-objetos (ver figura 9.1.5.).



**Figura 9.1.5.** Efecto principal de la categoría en los TR del Experimento de familiaridad con estímulos degradados

En resumen, los resultados del estudio de la familiaridad con estímulos degradados indican que al aumentar la degradación disminuye el rendimiento en la tarea de decisión de objetos sobre las dos variables dependientes. Se obtiene una ventaja general del HD en los TRs. Sin embargo, en la interpretación de estos resultados es necesario tener en cuenta el posible sesgo de respuesta observado en la variable categoría. Nuevamente el factor género no resulta significativo en el procesamiento de los estímulos.

## 9.2. EXPERIMENTO 5: Estudio del Acuerdo de Imagen bajo condiciones perceptivas degradadas

### 9.2.1. Método

#### 9.2.1.1. Sujetos

Participaron 48 sujetos, 23 varones y 25 mujeres, de edades comprendidas entre los 19 y los 29 años. Al igual que en los experimentos precedentes, todos los sujetos eran diestros (CL:  $\geq +57,89$ ; Intervalos de CL:  $+57,89 - +100$ ), según el EHI de Oldfield (1971). Estudiaban en la Universidad de La Laguna y carecían de déficit neurológico o visual no corregido. La participación en el experimento era voluntaria, aunque incentivada por la asignación de créditos.

En la tabla 9.2.1. se presentan las características de la edad y el CL de los sujetos. Ambas características resultaban equivalentes en el grupo de varones y en el de mujeres [ $t_{(46)} = 1,87$ ;  $p > 0,05$ ;  $t_{(46)} = -0,47$ ;  $p > 0,05$ , respectivamente].

**Tabla 9.2.1.** Características de la muestra de sujetos (edad y CL) en el Experimento de acuerdo de imagen con estímulos degradados.

Género	N	Edad	(Mín, Max)	D.E.	CL	(Mín, Max)	D.E.
<b>Varones</b>	23	22,09	(19-29)	2,69	82,00	(57,89-100)	11,88
<b>Mujeres</b>	25	20,88	(19-24)	1,59	83,70	(62,50-100)	12,86
<b>Total</b>	48	21,46	(19-29)	2,25	82,88	(57,89-100)	12,30

### 9.2.1.2. Instrumentos y Procedimiento

Los materiales y el procedimiento empleados eran idénticos a los del experimento anterior, a excepción de las 60 representaciones de objetos, que en este experimento fueron los dibujos de objetos seleccionados en el estudio normativo por contener niveles extremos en la dimensión acuerdo de imagen, 30 con acuerdo de imagen bajo y 30 con acuerdo de imagen alto (ver apéndice II/sección 6). En función de los resultados del estudio exploratorio de los estímulos del Experimento 2 de la Investigación II, en el nivel bajo de acuerdo de imagen se sustituyeron los estímulos '*columpio*' (nº 8) y '*trineo*' (nº 29) por los estímulos '*moto*' y '*molino*'. Esto desplazó el límite superior del intervalo de acuerdo de imagen bajo de 3.42 a 3.45 en el Experimento 5 (ver apéndice II/secciones 5 y 6). No resultó necesario sustituir ninguna otra representación. Esta muestra de objetos continuaba respetando los criterios de selección de estímulos definidos en la Investigación I. Se emplearon los mismos cuatro grupos de no-objetos que en el Experimento 4 (ver apéndice II/sección 10).

### 9.2.1.3. Diseño

El diseño factorial también era equivalente al del Experimento 4 (2x2x2x2x2). Las variables dependientes medidas fueron la exactitud y la velocidad de respuesta. Como variables independientes intrasujetos se examinaron la 'Categoría' estimular (objetos, no-objetos), el 'Acuerdo de Imagen' de los objetos (bajo, alto) y el 'Campo Visual' (CVI, CVD); como variables independientes intersujetos la 'Degradación Perceptiva' de los estímulos (baja, alta) y el 'Género' de los sujetos experimentales (varón, mujer). En la tabla 9.2.2. se presentan las condiciones experimentales resultantes. Las variables controladas y el método de control empleado eran completamente equivalentes a los utilizados en el experimento anterior.

**Tabla 9.2.2.** Condiciones experimentales del Experimento 5 con estímulos degradados.

ACUERDO DE IMAGEN	DEGRADACION PERCEPTIVA	CAMPO VISUAL	CONDICION EXPERIMENTAL
BAJO	BAJA	CVI	I <sub>1</sub>
		CVD	
	ALTA	CVI	I <sub>2</sub>
		CVD	
ALTO	BAJA	CVI	I <sub>3</sub>
		CVD	
	ALTA	CVI	I <sub>4</sub>
		CVD	

## 9.2.2. Resultados

La estructura de este apartado es idéntica a la de los experimentos precedentes. Nuevamente, las técnicas estadísticas empleadas son equivalentes y todas ellas pertenecen al paquete estadístico computerizado SPSS/PC+.

### 9.2.2.1. Análisis Exploratorio de los Datos

En primer lugar, se realizó el análisis encaminado a detectar a aquellos sujetos cuyas respuestas fueran anómalas. Se decidió anular a tres varones y tres mujeres que presentaban puntuaciones superiores a 1,5 puntos en los extremos del rango intercuartil de los dos campos visuales de la misma condición experimental, para cualquiera de las dos variables dependientes medidas. De esta forma, la muestra de sujetos experimentales quedó constituida por 42 sujetos. A continuación se estudió la calidad perceptiva de todos los estímulos una vez degradados, mediante la aplicación del mismo criterio de anulación de estímulos empleado en el experimento anterior. Ninguna representación degradada, ni de objetos ni de no-objetos, obtuvo un porcentaje de aciertos inferior al 25% en ambos campos visuales de una misma condición experimental. Por tanto, no fue necesario eliminar

ninguna. En tercer lugar, se comprobó si la práctica tras dos ejecuciones de la tarea de decisión de objetos interfería con las principales variables independientes del diseño (excluyendo la variable 'Género'). Para ambas variables dependientes los resultados son equivalentes. La práctica no influyó ni como efecto principal ni en interacción. En conclusión, el análisis exploratorio de los datos sólo condujo a la modificación del fichero inicial en lo referente a la anulación de seis sujetos experimentales.

## 9.2.2.2. Análisis de los Objetos

### 9.2.2.2.1. Análisis del Índice de Aciertos

Se investigó el efecto de los factores 'Acuerdo de Imagen' (bajo, alto) x 'Degradación Perceptiva' (baja, alta) x 'Género' (varón, mujer) x 'Campo Visual' (CVI, CVD) mediante el ANOVA aplicado a los aciertos de esta categoría estimular. Las medias aritméticas y desviaciones típicas resultantes pueden consultarse en la tabla 9.2.3..

**Tabla 9.2.3.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de los aciertos de los objetos degradados para acuerdo de imagen (AI) x degradación perceptiva (DP) x campo visual (promediado género).

	AI BAJO		AI ALTO	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>DP-BAJA</b>	23,81 (3,20)	23,19 (2,73)	25,86 (3,15)	26 (3,10)
<b>DP-ALTA</b>	20,90 (3,46)	20,90 (3,78)	22,95 (3,37)	22,33 (3,20)
<b>TOTAL</b>	22,36 (3,21)	22,05 (3,46)	24,40 (3,54)	24,17 (3,62)

Resultaron significativos los efectos principales del acuerdo de imagen [ $F_{(1,38)} = 26,53$ ;  $p < 0,001$ ] y la degradación perceptiva [ $F_{(1,38)} = 13,21$ ;  $p = 0,001$ ]. El resto de efectos principales y las interacciones entre ellos no resultaron significativos. El efecto del acuerdo de imagen indica que las representaciones de acuerdo de imagen alto se reconocen con mayor exactitud que las de bajo (ver figura 9.2.1.). Por su parte, el efecto de la degradación perceptiva indica que las representaciones de objetos con degradación perceptiva baja obtienen más respuestas correctas que las de alta. Por tanto, se confirman los efectos de esta variable encontrados en el experimento anterior, como se representa en la figura 9.2.2..

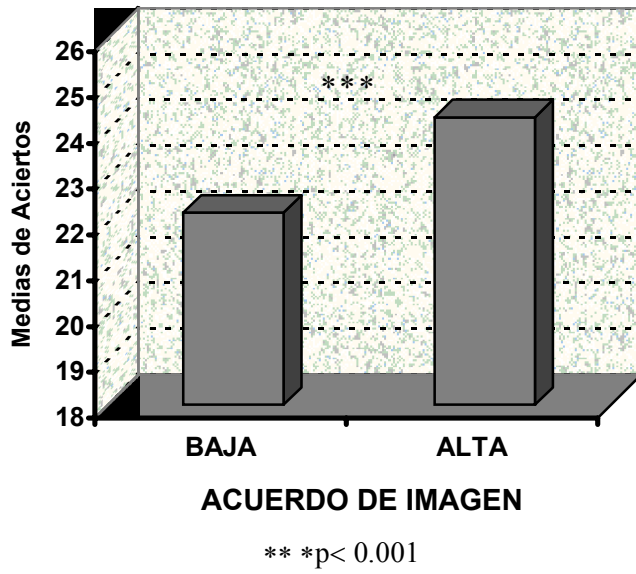


Figura 9.2.1. Efectos del acuerdo de imagen en los aciertos de los objetos degradados

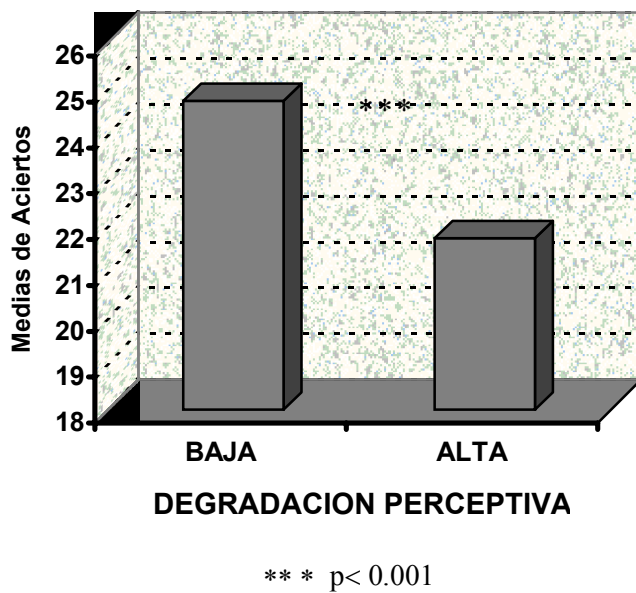


Figura 9.2.2. Efecto principal de la degradación perceptiva en los aciertos de los objetos de acuerdo de imagen degradados



### 9.2.2.2. Análisis de los Tiempos de Reacción

Se realizó un ANOVA con las variables independientes 'Acuerdo de Imagen' x 'Degradación Perceptiva' x 'Género' x 'Campo Visual' para explorar su influencia sobre la velocidad de las respuestas correctas que obtuvieron los objetos. Nuevamente, resumimos los dos estadísticos descriptivos en la tabla 9.2.4..

**Tabla 9.2.4.** Relación de medias y desviaciones típicas en el estudio de los TR de los objetos degradados para acuerdo de imagen (AI) x degradación perceptiva (DP) x campo visual (promediado género).

	AI BAJO		AI ALTO	
	CVI	CVD	CVI	CVD
<b>DP-BAJA</b>	585 (109,5)	613 (128,2)	568 (109,2)	581 (122,3)
<b>DP-ALTA</b>	615 (145,4)	638 (171,9)	557 (103,1)	599 (113,8)
<b>TOTAL</b>	600 (128)	626 (150,3)	562 (105,1)	590 (117,1)

Aparecieron dos efectos principales significativos: el efecto del acuerdo de imagen [ $F_{(1,38)}= 4,16$ ;  $p < 0,05$ ] y el del campo visual [ $F_{(1,38)}= 17,81$ ;  $p < 0,001$ ]. Las diferencias entre niveles de degradación perceptiva no resultaron estadísticamente significativas. Por último, ninguna interacción alcanzó niveles significativos. En la figura 9.2.3. puede observarse como el efecto del acuerdo de imagen permanece en los TRs de las respuestas correctas a pesar de la interrupción de la línea de los estímulos. De mayor relevancia es el efecto principal del campo visual, representado en la figura 9.2.4.. Nuevamente el HD obtiene una ventaja global respecto al HI en el procesamiento de las representaciones visuales de objetos degradadas.

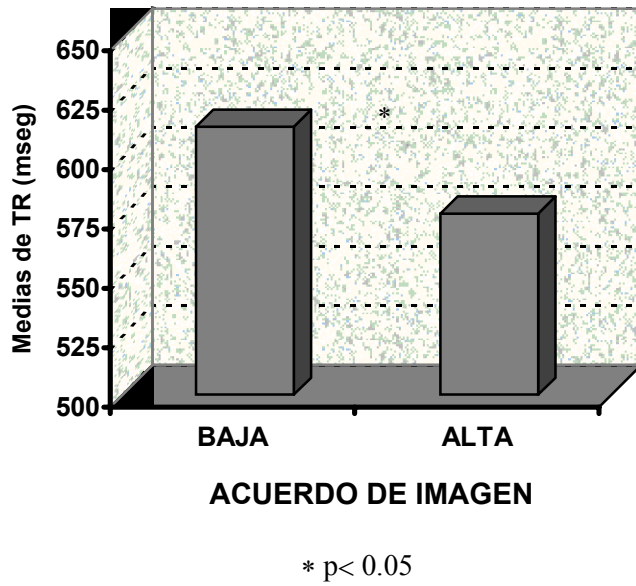


Figura 9.2.3. Efecto del acuerdo de imagen en los TR de los objetos degradados

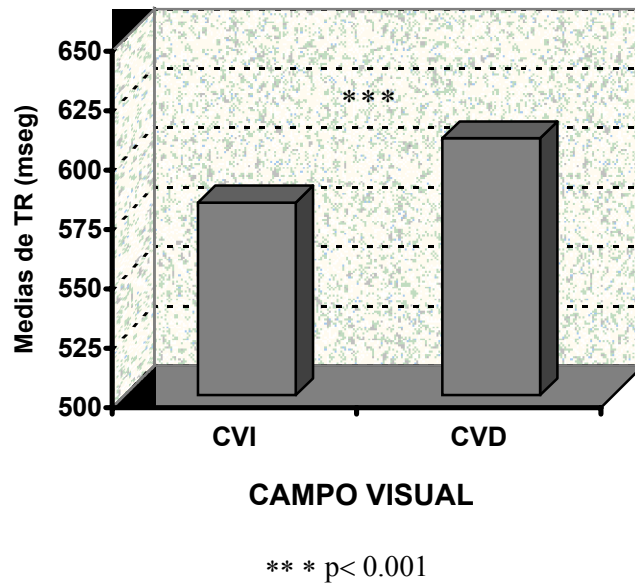


Figura 9.2.4. Efecto principal del campo visual en los TR de los objetos de acuerdo de imagen degradados

### 9.2.2.3. Análisis conjunto de Objetos y No-Objetos

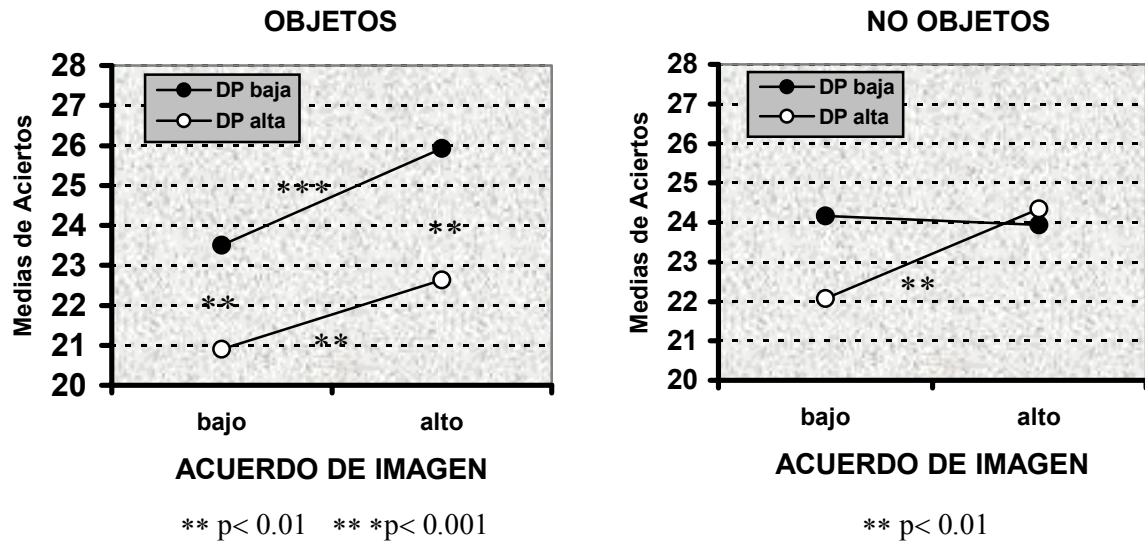
#### 9.2.2.3.1. Análisis del Índice de Aciertos

El tercer ANOVA realizado incluyó los factores 'Categoría' (objetos, no-objetos), 'Acuerdo de Imagen' (bajo, alto) x 'Degradación Perceptiva' (baja, alta) x 'Campo Visual' (CVI, CVD) para el estudio de los aciertos del conjunto de estímulos. Resultaron significativos los efectos principales del acuerdo de imagen [ $F_{(1,40)}= 19,34$ ;  $p < 0,001$ ] y de la degradación perceptiva [ $F_{(1,40)}= 12,34$ ;  $p = 0,001$ ], ambos en el sentido esperado. No se obtuvo el efecto principal del factor categoría [ $F_{(1,40)}= 0,26$ ;  $p > 0,05$ ]. Por otra parte, la interacción triple de la categoría, el acuerdo de imagen y la degradación perceptiva alcanzó la significación estadística [ $F_{(1,40)}= 5,67$ ;  $p < 0,05$ ]. En la tabla 9.2.5. presentamos las medias aritméticas resultantes de esta interacción. Ningún otro efecto resultó significativo.

**Tabla 9.2.5.** Relación de medias aritméticas de la interacción categoría x acuerdo de imagen (AI) x degradación perceptiva (DP) en los aciertos del Experimento de acuerdo de imagen con estímulos degradados.

	OBJETOS		NO-OBJETOS	
	AI BAJO	AI ALTO	AI BAJO	AI ALTO
DP-BAJA	23,50	25,93	24,17	23,97
DP-ALTA	20,90	22,64	22,07	24,33

En las pruebas de efectos simples de las tres variables independientes implicadas en esta interacción no se encontraron diferencias significativas en función de la categoría [*A.I. bajo-D.P. baja*:  $F_{(1,40)}= 0,34$ ;  $p > 0,05$ ; *A.I. bajo-D.P. alta*:  $F_{(1,40)}= 1,05$ ;  $p > 0,05$ ; *A.I. alto-D.P. baja*:  $F_{(1,40)}= 2,87$ ;  $p > 0,05$ ; *A.I. alto-D.P. alta*:  $F_{(1,40)}= 2,05$ ;  $p > 0,05$ ]. Los objetos de acuerdo de imagen alto se reconocen con más precisión que los de bajo tanto si se presentan con un nivel de degradación perceptiva baja [ $F_{(1,40)}=16,41$ ;  $p < 0,001$ ] como alta [ $F_{(1,40)}= 8,40$ ;  $p < 0,01$ ]. Los no-objetos no se ven afectados por el acuerdo de imagen de los objetos acompañantes, ni al estar poco degradados [ $F_{(1,40)}= 0,10$ ;  $p > 0,05$ ], ni al encontrarse más degradados [ $F_{(1,40)}= 8,75$ ;  $p = 0,005$ ]. Por último, sólo el grupo de objetos resulta sensible al nivel de degradación perceptiva, en el sentido señalado [*objetos-A.I. bajo*:  $F_{(1,40)}= 8,26$ ;  $p < 0,01$ ; *objetos-A.I. alto*:  $F_{(1,40)}= 12,64$ ;  $p = 0,001$ ; *no-objetos-A.I. bajo*:  $F_{(1,40)}= 3,52$ ;  $p > 0,05$ ; *no-objetos-A.I. alto*:  $F_{(1,40)}= 0,11$ ;  $p > 0,05$ ] (ver figura 9.2.5.).



**Figura 9.2.5.** Efecto de interacción categoría x acuerdo de imagen x degradación perceptiva en los aciertos del Experimento 5

#### 9.2.2.3.2. Análisis de los Tiempos de Reacción

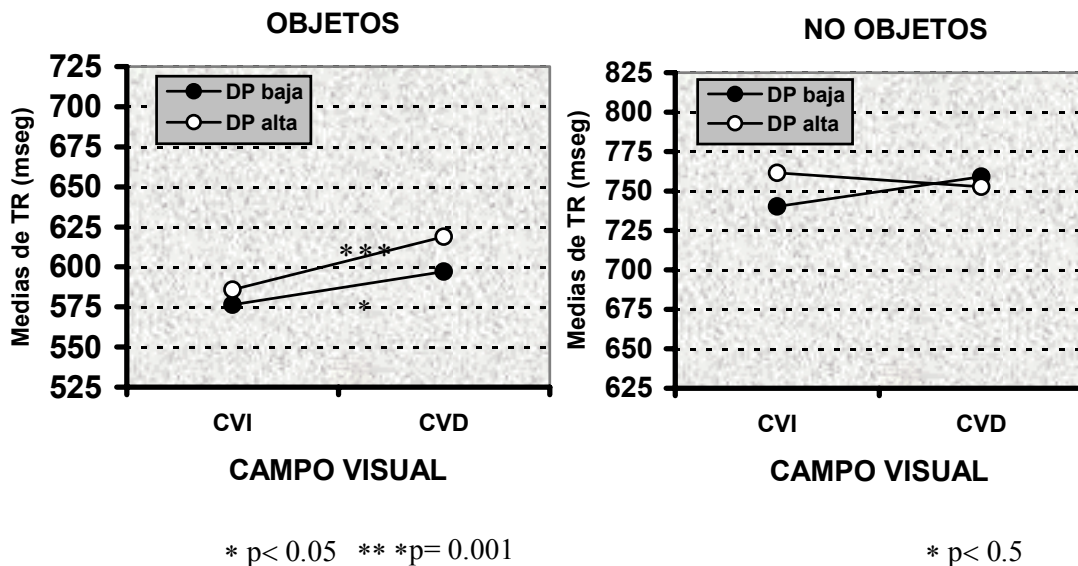
Realizamos un ANOVA con los factores 'Categoría' x 'Acuerdo de Imagen' x 'Degradación Perceptiva' x 'Campo Visual' para los datos de velocidad de respuesta de todos los estímulos. Resultaron significativos los efectos principales del acuerdo de imagen [ $F_{(1,40)} = 4,41$ ;  $p < 0,05$ ], el campo visual [ $F_{(1,40)} = 13,68$ ;  $p = 0,001$ ] y la categoría [ $F_{(1,40)} = 78,59$ ;  $p < 0,001$ ]. Así mismo, resultaron significativas las interacciones categoría x campo visual [ $F_{(1,40)} = 5,11$ ;  $p < 0,05$ ] y categoría x degradación perceptiva x campo visual [ $F_{(1,40)} = 4,30$ ;  $p < 0,05$ ]. Por tanto, encontramos que persiste el efecto del acuerdo de imagen para el procesamiento del conjunto de objetos y no-objetos. Su influencia se ejerce por igual en los dos campos visuales, independientemente del nivel de degradación perceptiva.

En relación con la especialización hemisférica, unos efectos precisan a los otros. Según las pruebas de efectos simples, la interacción categoría x campo visual indica ventaja del HD al reconocer los objetos [ $F_{(1,40)} = 16,23$ ;  $p < 0,001$ ] y ausencia de diferencias interhemisféricas al discriminar los no-objetos [ $F_{(1,40)} = 0,84$ ;  $p > 0,05$ ]. Por su parte, el efecto de la categoría se reproduce en ambos campos visuales, obteniendo una latencia de respuesta inferior los objetos [*en CVI*:  $F_{(1,40)} = 95,24$ ;  $p < 0,001$ ; *en CVD*:  $F_{(1,40)} = 56,65$ ;  $p < 0,001$ ]. No obstante, este efecto se encuentra modulado por el nivel de degradación

perceptiva (ver tabla 9.2.6). La interacción triple de la categoría x degradación perceptiva x campo visual indica que el HD obtiene ventajas en el procesamiento de los objetos para ambos niveles de interrupción de la línea [en D.P. baja:  $F_{(1,40)}=4,84$ ;  $p < 0,05$ ; en D.P. alta:  $F_{(1,40)}=12,23$ ;  $p=0,001$ ], y en el procesamiento de los no-objetos menos degradados [ $F_{(1,40)}=4,62$ ;  $p < 0,05$ ]. Si embargo, se obtiene ausencia de diferencias interhemisféricas en el reconocimiento de los no-objetos más degradados [ $F_{(1,40)}=0,93$ ;  $p > 0,05$ ]. Por otra parte, se reproduce el efecto de la categoría, favorable a los objetos para todas las combinaciones de variables [CVI-D.P. baja:  $F_{(1,40)}=44,39$ ;  $p < 0,001$ ; CVI-D.P. alta:  $F_{(1,40)}=50,97$ ;  $p < 0,001$ ; CVD-D.P. baja:  $F_{(1,40)}=33,97$ ;  $p < 0,001$ ; CVD-D.P. alta:  $F_{(1,40)}=23,19$ ;  $p < 0,001$ ] y en ningún caso se obtienen efectos de la degradación [objetos-CVI:  $F_{(1,40)}=0,08$ ;  $p > 0,05$ ; objetos-CVD:  $F_{(1,40)}=0,34$ ;  $p > 0,05$ ; no-objetos-CVI:  $F_{(1,40)}=0,25$ ;  $p > 0,05$ ; no-objetos-CVD:  $F_{(1,40)}=0,02$ ;  $p > 0,05$ ] (ver fig. 2.3.6).

**Tabla 9.2.6.** Relación de medias aritméticas de la interacción categoría x degradación perceptiva (DP) x campo visual en los TR del Experimento de acuerdo de imagen con estímulos degradados.

	OBJETOS		NO-OBJETOS	
	CVI	CVD	CVI	CVD
DP-BAJA	576	597	740	759
DP-ALTA	586	619	761	753



**Figura 9.2.6.** Efecto de la interacción categoría x degradación perceptiva x campo visual en los TR del análisis conjunto

En resumen, al estudiar el acuerdo de imagen con estímulos degradados se encuentra influencia de la degradación perceptiva de los objetos sobre la exactitud de respuesta, y del acuerdo de imagen sobre las dos variables dependientes. El HD obtiene ventaja en el reconocimiento de los objetos, independientemente de esos dos factores estimulares, y también es superior al procesar los no-objetos menos degradados. Sin embargo, las diferencias interhemisféricas desaparecen al discriminar los no-objetos más degradados. Por último, nuevamente no obtenemos influencia de la variable independiente género, analizada sólo en los objetos.

### 9.3. DISCUSION

En este apartado se comentarán los resultados obtenidos en la Investigación III y se compararán con los de la Investigación II. En primer lugar, analizaremos los efectos de la degradación perceptiva de los estímulos y de las dimensiones de los objetos. En segundo lugar, se estudiará el efecto de estos factores sobre la especialización hemisférica. Trataremos, en tercer lugar, el efecto de la categoría sobre la lateralización funcional hemisférica y, en cuarto, el efecto del factor género. Finalizaremos la sección comentando las aportaciones de este trabajo.

#### *Efecto general de la degradación perceptiva*

En primer lugar, el efecto del factor degradación perceptiva indica que el rendimiento en la tarea de decisión de objetos es mejor cuanto menos fragmentados están los estímulos. Este efecto incide sobre las dos variables dependientes en el estudio de la familiaridad, y sólo sobre la exactitud en el estudio del acuerdo de imagen. Las diferencias existentes sobre la velocidad parecen ser de grado, ya que en el segundo estudio la degradación también ejerce un efecto progresivo sobre la velocidad de respuesta, pero sin alcanzar el punto de corte del análisis estadístico. Por tanto, incluir el proceso de integración reduce la eficacia del reconocimiento. Como antecedente de este resultado, en el estudio de Zal'tsman y Meerson (1990) también los sujetos sin daño neurológico muestran una influencia progresiva del nivel de degradación. Asimismo, nosotros encontramos una disminución del rendimiento al comparar las Investigaciones II y III. En los objetos de las condiciones de familiaridad y de

acuerdo de imagen, los porcentajes de exactitud se reducen del 91% al 79%, respectivamente, y los promedios de velocidad se incrementan de 484 a 554 msecs..

### ***Efecto general de las dimensiones***

En lo relativo a los efectos de las dimensiones estímulares, tras la fragmentación desaparece el efecto de la familiaridad y permanece el efecto del acuerdo de imagen sobre las dos variables dependientes. La ausencia de diferencias entre los objetos de familiaridad baja y los de alta es un efecto inesperado. Proponemos que puede ser consecuencia directa de la degradación, que ha logrado incrementar la homogeneidad entre todas las representaciones, a consta de convertirlas en poco familiares. No contamos con antecedentes de este resultado en la literatura. En contraste, el acuerdo de imagen continúa ejerciendo una notable influencia sobre el acceso estructural, a favor de los objetos de acuerdo de imagen alto. Dado que este efecto ya se ha tratado en la discusión de la investigación precedente, no consideramos necesario retomar aquí el tema.

### **Efecto de las dimensiones sobre la asimetría hemisférica**

En segundo lugar, nuestro objetivo es comprobar cómo influyen la familiaridad y el acuerdo de imagen sobre la especialización hemisférica, tras incrementar la dificultad de los factores perceptivos. Nuestros resultados indican que en la Investigación III la precisión de respuesta del HD es equivalente a la del HI. Centrándonos en la velocidad, en el experimento de Familiaridad, los objetos fragmentados se reconocen más rápido en el HD. Asimismo, en el experimento de acuerdo de imagen todos los objetos obtienen ventajas del HD, independientemente de este factor. Pasemos a analizar cada uno de estos resultados.

Las ventajas del HD en la velocidad de reconocimiento de los objetos del estudio de familiaridad pueden atribuirse al proceso de agrupación perceptiva o integración, dado que en el Experimento 1 los mismos objetos obtenían ausencia de diferencias interhemisféricas. De esta forma, se demuestra que el proceso de integración es más eficaz en el HD, tal y como se describe en la literatura referente a este tema, con sujetos neurológicamente normales (Boucart y



Bonnet, 1991; Hirsch y cols., 1995) y lesionados (Sergent, 1984; Warrington, 1982; Wassertein y cols., 1997; Zal'tsman y Meerson, 1990). Asimismo, se demuestra por primera vez que la ventaja del HD para este proceso de completamiento gestáltico permanece durante la fase de acceso estructural y no sólo en la fase previa. No hemos conseguido observar un efecto de asimetría funcional hemisférica en función de la familiaridad, ya que comprobamos que el efecto mismo del factor queda anulado al incluir la degradación estimular.

Por lo que respecta al efecto del acuerdo de imagen, en el experimento 5 se modifica el patrón de especialización hemisférica encontrado en la Investigación II y el HD procesa más rápidamente tanto los estímulos de acuerdo de imagen bajo como los de acuerdo de imagen alto. Aunque tanto en el HI como en el HD continúan reconociéndose con distinta eficacia los estímulos más y menos prototípicos, añadir el proceso de integración induce una superioridad generalizada del HD. Por tanto, la asimetría que antes sólo se producía al reconocer los objetos menos prototípicos, se amplía ahora a los más prototípicos. Desde la perspectiva teórica modificada de Warrington y sus colaboradores, se podría aducir que la operación de agrupación perceptiva ha activado la ruta del reconocimiento de objetos lateralizada en el HD, que dirige el resto del acceso estructural restando funcionalidad a la ruta alternativa del HI (Rudge y Warrington, 1991; Warrington y James, 1988).

Esto no significa que en el reconocimiento de los objetos menos prototípicos degradados baste con el proceso de integración. Por el contrario, la persistencia del efecto principal del acuerdo de imagen implica que para reconocer los objetos menos prototípicos continúa siendo necesario realizar un proceso adicional, que podemos denominar 'de reajuste'. Los procesos de integración y reajuste son de naturaleza distinta (Boucart y Humphreys, 1992; De Renzi y Lucchelli, 1993; Kartsounis y Warrington, 1991; Milner y cols., 1991; Riddoch y Humphreys, 1987a; Servos, Goodales y Humphreys, 1993). La integración consiste en aplicar la operación de cierre perceptivo (Bower y Glass, 1976; Van Kleeck y Kosslyn, 1989), que, al clasificar las tareas, hemos situado entre las fases del reconocimiento primera y segunda. El reajuste es una modalidad de procesamiento visoperceptivo complejo, que consiste en adecuar o comparar las características poco prototípicas del estímulo; operación que se propone que tenga lugar en la segunda fase (ver capítulo 4). Por tanto, los resultados del experimento 5 indican que tanto la integración como el reajuste parecen estar lateralizados o resultan más eficaces en el HD.

Hemos señalado que posiblemente en el HI los procesos de integración y reajuste son menos eficaces, pero, en realidad, desconocemos la modalidad de procesamiento de estímulos degradados que pueda realizar el HI. Proponemos un experimento que ayudaría a profundizar en cómo interactúan los procesos visoperceptivos básicos entre hemisferios, cuando varía el acuerdo de imagen de los objetos. Podría investigarse qué sucede en condiciones perceptivas normales cuando se activa inicialmente el HI. Si se solicita la tarea de averiguar si objetos (de ambos niveles de acuerdo de imagen) y no-objetos contienen o no una circunferencia, induciríamos una operación de análisis visual detallado de la forma que posiblemente resulte más eficaz en el HI. Presuponiendo que la identificación o reconocimiento de los estímulos con significado se desencadena de forma automática (Boucart y Humphreys, 1992), podríamos comprobar si, bajo estas condiciones, los objetos menos prototípicos se reconocen por igual en ambos hemisferios, ocupándose cada uno de un subproceso, o si el HI llega a asumir todo el procesamiento.

Por lo que se refiere al reconocimiento de los no-objetos, volvemos a obtener un patrón dinámico de funcionamiento hemisférico. Existen ventajas del HD en la discriminación de todos los no-objetos, tanto poco como muy fragmentados, del Experimento de familiaridad. Sin embargo, obtenemos equiparación interhemisférica en los no-objetos más fragmentados del Experimento de acuerdo de imagen, a pesar de tratarse de los mismos no-objetos que en el experimento anterior. Estos resultados indican que la ventaja del HD en el proceso de integración que observamos al analizar los objetos, o bien no es una capacidad exclusiva del HD, o bien no es la única estrategia posible. En la Investigación II obteníamos ventajas ocasionales del HI para discriminar los no-objetos, bajo determinadas condiciones. Al incluir la degradación, por lo general el HD es más eficaz para percibir los no-objetos; pero el HI llega a equiparar al HD en la velocidad de discriminación de los no-objetos más degradados, también ocasionalmente. Debemos tener en cuenta que recomponer los no-objetos más degradados se vuelve más complejo, ya que, al ser no-objetos incluyen partes componentes más heterogéneas y al estar muy fragmentados resultan más difíciles de reintegrar. De esta forma, se demuestra que el HI contiene recursos de procesamiento para el acceso estructural cuando se dificulta la reintegración. Proponemos que en el HI se sustituye ese proceso por otro de eficacia equivalente, capaz de detectar alguna irregularidad en la representación. Existen algunas propuestas acerca de las estrategias lateralizadas del HI que

podrían sustituirle. Desde la perspectiva analítico-holística y otras relacionadas, se propone un procesamiento basado en partes (Bradshaw y Mattingley, 1995; Laeng, Shah y Kosslyn, 1999; Zal'tsman y Meerson, 1990). Además, se ha postulado que el HI es más eficaz en reconocer las unidades más informativas del estímulo (Zal'tsman y Meerson, 1999; experimento 3). Desde la perspectiva de Laeng, Shah y Kosslyn (1999), el HI puede almacenar las partes componentes de los objetos por separado y conectarlas para conformar la representación completa, mediante la recreación de las 'relaciones categoriales' (semánticas o teóricas) de su conexión. En función de estas propuestas, sugerimos que el HI ha podido discriminar más rápido los no-objetos más degradados porque es más rápido en seleccionar las partes o/y las relaciones incoherentes. Un experimento que ayudaría a comprobar si se implementa este tipo de estrategia en el HI, consistiría en solicitar la tarea de decisión de objetos con estímulos carentes, de forma selectiva, o bien de las partes más significativas, o bien de las menos características. Se esperaría que el HI fuera más eficaz que el HD al identificar las partes más significativas de los objetos (y de los no-objetos), mientras que el HD obtuviera una eficacia equivalente con ambas modalidades.

Resta conocer porqué en la Investigación III el patrón de lateralización para el procesamiento de los no-objetos más degradados varía entre experimentos. Mientras que en el experimento 4 todos los no-objetos se reconocen más rápido en el HD, en el Experimento 5 ambos hemisferios participan de forma más compensada. No tenemos datos para conocer la razón de esta variabilidad de resultados, que posiblemente requeriría investigar otras características estímulares. Únicamente señalar que tanto en la Investigación II como en la III la mayor participación del HI se produce al estudiar el acuerdo de imagen, esto es, cuando los no-objetos deben discriminarse de un conjunto homogéneo de representaciones muy prototípicas o de un conjunto homogéneo de representaciones poco prototípicas.

En conclusión, en la Investigación III se ponen en evidencia dos formas de especialización hemisférica para el acceso estructural con estímulos fragmentados: integración y procesamiento por partes. El proceso de integración visoperceptiva desencadena preferentemente la activación del HD. De forma más selectiva, la elevada desintegración y la presencia de relaciones incoherentes entre las partes puede llegar a incrementar la capacidad operativa del HI, hasta llegar a equipararse a la del HD. En función de las investigaciones precedentes, proponemos que el HI actúa reconociendo por separado las partes de los objetos y sus relaciones.

Abramos un paréntesis para comentar un aspecto de los resultados de especialización hemisférica reiterativo en las Investigaciones II y III. Existe una tendencia a que los efectos de la asimetría se concentren en la velocidad de las respuestas correctas, pero no en la exactitud. En la literatura de asimetría cerebral es relativamente frecuente que la exactitud y la velocidad de respuesta no correlacionen. Asimismo, se ha descrito que un elevado número de errores induce que todos los efectos significativos aparezcan en la exactitud de respuesta y, sobre todo, que un reducido número de errores determine que los efectos significativos se concentren en la velocidad (Eviatar y Zaidel, 1992; Hellige, 1994; Hellige y Sergent, 1986; Milner, 1986; Snodgrass, 1984). En nuestros experimentos, aunque el nivel de errores no es marcadamente bajo, los efectos significativos del campo visual se concentran en la velocidad de respuesta. Una posible explicación es que la técnica de campos visuales divididos únicamente permita detectar las diferencias interhemisféricas a grosso modo. Por tanto, sólo la velocidad se encuentra afectada, por emplear un nivel de medida cuantitativo continuo, más sensible que el nivel de medida cualitativo de los aciertos.

### ***Efecto de la categoría***

El comportamiento del factor categoría indica si se ha producido correctamente el acceso al sistema de representación estructural. En el estudio de la familiaridad, los objetos se reconocen más rápido que los no-objetos, pero con menor precisión de respuesta. Por su parte, en el estudio del acuerdo de imagen los objetos se reconocen más rápido que los no-objetos y con una exactitud equiparable. En el experimento 5 existe un efecto de interacción subsidiario, a nivel de aciertos, entre la categoría, la degradación perceptiva y el acuerdo de imagen, pero a posteriori no añade información nueva.

En el estudio de la familiaridad, el resultado del análisis de aciertos del factor categoría puede resultar controvertido, ya que los objetos se reconocen con menos eficacia que los no-objetos. Este dato sugiere la existencia de un sesgo de respuesta, es decir, que los sujetos tienden a dar una respuesta negativa ante determinados objetos con cierta impulsividad. Esto podría deberse a que en algunos objetos la degradación enmascara o distorsiona sus características más discriminativas, haciéndolos más similares a los no-objetos y dificultando su reconocimiento.

Sin embargo, consideramos que hay que relativizar la importancia de este sesgo por las siguientes razones: (1) el nivel de significación de la categoría en los aciertos es bajo ( $p = 0,43$ ) e inferior al de TRs ( $p = 0,000$ ); (2) el porcentaje de aciertos es superior al del Experimento 5, donde no hay sesgo de respuesta (aciertos en los no-objetos de familiaridad: 86%; en acuerdo de imagen 79%; TRs en los no-objetos de familiaridad: 513 msec., en acuerdo de imagen: 595 msec.); (3) la proporción de aciertos está lejos del nivel de respuesta al azar. En la literatura se argumenta que las tareas en las que el 50% se corresponde con el nivel de azar, como es ésta, una tasa de aciertos entorno al 60-66% invalidaría los datos de TRs (Hellige, 1994; Hellige y Sergent, 1986), pero los resultados del experimento de familiaridad están lejos de este nivel (objetos: 82%; no-objetos: 86%). En definitiva, el resultado encontrado no parece invalidar la eficacia de esta tarea para estudiar el acceso estructural como tal, aunque si previene sobre una posible limitación de presentarla con estímulos fragmentados.

En el estudio del acuerdo de imagen, la influencia de la categoría sobre la velocidad de respuesta garantiza que se ha producido el acceso estructural correctamente. El hecho de que este efecto no se produzca sobre los aciertos es un dato sin precedentes en la Investigación II, pero que cuenta con antecedentes en la literatura (Holcomb y McPherson, 1994; Vitkovitch y Underwood, 1992). No obstante, es necesario señalar que la tarea ha resultado difícil, debido a que también existe una tendencia a cometer más errores con los objetos que con los no-objetos. Las diferencias respecto al experimento previo parecen ser de grado.

En conclusión, la tarea de decisión de objetos con estímulos fragmentados permite valorar la especialización hemisférica para el acceso estructural. Según nuestra revisión, ésta es la primera vez que se utilizan estas condiciones perceptivas. Es una modalidad de tarea difícil para los sujetos neurológicamente normales, demostrándose que la exactitud de respuesta tiende a disminuir hasta llegar a confundir mayor proporción de objetos que de no-objetos.

## **Efecto del género**

Por último, en esta Investigación nuevamente el patrón de respuesta es equivalente en los varones y en las mujeres. Se confirman los resultados precedentes respecto a la ausencia de influencia diferencial del género sobre el funcionamiento hemisférico.

## ***Resumen***

En resumen, en la Investigación III hemos encontrado que la degradación produce una superioridad del HD en el reconocimiento de los objetos inducida por el proceso de integración, que resulta independiente de los factores de los objetos y del grado de degradación como tal. En el procesamiento de los no-objetos, por lo general se obtiene una superioridad del HD, aunque los no-objetos más degradados pueden discriminarse tan eficazmente en este hemisferio como en el HI. Esto demuestra que el HI participa en el acceso estructural. Los hallazgos son compatibles con las propuestas de la literatura que atribuyen al HI una capacidad de procesamiento visuoperceptivo guiado por las partes significativas del estímulo (Laeng, Shah y Kosslyn, 1999; Zal'tsman y Meerson, 1990). Proponemos que el HI presenta capacidad de acceso estructural, basada en reconocer individualmente algunas partes o conexiones de los objetos. Esta capacidad es más eficaz para detectar las porciones incoherentes del estímulo.

## ***Consideraciones finales***

Para finalizar, quisiéramos profundizar algo más en las implicaciones de nuestros resultados sobre las propuestas relativas al almacenamiento de descripciones estructurales y, por otro lado, en sus implicaciones para la práctica profesional de la neuropsicología clínica.

Como principales aportaciones de este trabajo, hemos obtenido evidencias de que existe una especialización del HD para el reconocimiento de objetos, concretamente para el acceso estructural, cuando las representaciones son poco prototípicas. Si el acceso al almacén estructural debe realizarse a partir de estímulos perceptivamente degradados, la superioridad del HD se amplía para afectar tanto a las representaciones poco prototípicas como a las muy

prototípicas. En la discriminación de no-objetos, el HI puede resultar superior o equipararse al HD, por tanto, tiene recursos específicos para abordar el acceso estructural.

Nuestro hallazgo más novedoso es que el acuerdo de imagen es especialmente relevante en la especialización hemisférica para el acceso estructural. Se demuestra por primera vez que el tipo de procesamiento propio del HD es más eficaz para reconocer las representaciones de acuerdo de imagen bajo, lo que prueba la especialización hemisférica para ajustar la representación poco prototípica con la almacenada.

En la literatura se asume que para poder reconocer objetos al nivel básico es necesario almacenar formas genéricas, o descripciones estructurales invariantes respecto a las transformaciones circunstanciales que se dan en la realidad (Ullman, 1995). Se exponen dos razones para ello: primera, probablemente es prohibitivo almacenar todas los posibles representantes de un tipo de objeto (por ejemplo, todos los posibles ‘árboles’), con todas sus perspectivas, cambios de iluminación, etc.; y segunda, almacenar todo no garantiza que se reconocerán los representantes nuevos, si éstos divergen demasiado de los percibidos con anterioridad (por ejemplo, una sabina). Consecuentemente, tanto por economía como por eficacia, Ullman considera necesario que existan procesos cognitivos encaminados a construir representaciones genéricas de los estímulos visuales. En este contexto, nuestros hallazgos confirman que tal tipo de representaciones son especialmente fáciles de identificar por los dos hemisferios. Esto puede deberse a que conformamos representaciones independientes del punto de vista y a que almacenamos tal tipo de representaciones genéricas.

Otras investigaciones recientes no excluyen que también almacenemos representaciones estructurales con mayor grado de detalle y dependientes del punto de vista (p.ej.: Laeng, Shah y Kosslyn, 1999; Lawson, Humphreys y Watson, 1994; Treisman y Kanwisher, 1998). Respecto a esta posibilidad, en la literatura sólo se han investigado representaciones sujetas a una transformación visoespacial, ya sea por cambio de perspectiva o por translocación de las partes componentes. En nuestro trabajo empleamos una condición visoperceptiva diferente, la desviación de la similitud de una forma con su respectiva imagen mental almacenada. A partir de este procedimiento, encontramos que el HD es más eficaz para procesar las representaciones que se alejan del prototipo. Por tanto, esta característica del estímulo demuestra ser especialmente

relevante para la diferenciación funcional hemisférica en el acceso estructural. Al igual que ante las transformaciones visoespaciales, el HD contiene superiores recursos, o bien para realizar una búsqueda más exhaustiva en el almacén estructural, o bien para adecuar, o extraer, las características visuales que definen la forma poco prototípica. Nuestro hallazgo puede resultar compatible con la existencia de cualquiera de ambos procesos. Por tanto, podrían interpretarse a favor del almacenamiento de representaciones más detalladas. En cualquier caso, dado que los dos hemisferios difieren en su capacidad para reconocer las formas que se alejan de ese canon o prototipo, proponemos que el acuerdo de imagen es un índice muy característico del tipo de procesamiento visoperceptivo propio del HD. Una importante implicación de este hallazgo es que el HD también está especializado en la ruta ventral de Ungerleider y Mishkin (1980). Existen múltiples pruebas de la especialización del HD en la ruta dorsal, para reconocer objetos que requieren un procesamiento visoespacial. Nosotros aportamos evidencias sobre la especialización de este hemisferio en un proceso propio de la ruta ventral, la transformación visoperceptiva compleja del estímulo.

Posiblemente, hasta la actualidad no se ha prestado atención al factor acuerdo de imagen porque no se ha profundizado en su significado. Como prueba, el autor que define este concepto (Snodgrass, 1984) estudia su influencia en la tarea de denominación a pesar de postular su influencia sobre la segunda fase del reconocimiento. Por tanto, consideramos necesario continuar investigando sobre la relación existente entre el acceso estructural, el acuerdo de imagen y la especialización hemisférica. Por ejemplo, es necesario investigar el déficit de acceso estructural en otros pacientes con lesión del HD. Recordemos que todos los pacientes con lesiones unilaterales izquierdas obtienen un rendimiento normal con las versiones más clásicas de la tarea de decisión de objetos (Carlessimo y cols., 1998; Davidoff y De Bleser, 1994; De Renzi y Saetti, 1997; Humphreys, Riddoch y Quinlan, 1988; Riddoch y Humphreys, 1987b). Sin embargo, el único paciente con lesión del HD estudiado obtiene un rendimiento deteriorado (De Renzi y Lucchelli, 1993). En conclusión, proponemos el desarrollo de futuras investigaciones para comprobar cómo almacenan los hemisferios las formas visuales, a partir de introducir el factor acuerdo de imagen.

En segundo lugar, en el procesamiento de los no-objetos hemos observado la participación del HI durante el acceso estructural. En general, la aportación relativa de cada hemisferio es



altamente dinámica y depende de las condiciones de procesamiento de los objetos. Dado que el HI presenta una capacidad inferior de integración visoperceptiva, probablemente su intervención consiste en procesar por separado las partes del estímulo y sus relaciones. Cuando éstas son ‘discordantes’, su rendimiento llega a ser equiparable o superior al del HD, aunque esto no suceda de forma consistente. Hemos señalado anteriormente algunas ideas sobre diseños experimentales que permitirían continuar explorando este modo de actuación del HI.

Por último, señalaremos algunas aplicaciones de los resultados de este trabajo a la práctica profesional de la neuropsicología clínica. En la evaluación de los déficits cognitivos del daño cerebral existen actualmente algunas baterías para valorar el reconocimiento visual de objetos que incluyen diferentes versiones de la tarea de decisión de objetos, como la del grupo de Birmingham (Riddoch y Humphreys, 1993) o la de Warrington (VOSP, Warrington y James, 1991b). También en la literatura clínica se otorga una importancia creciente a esta tarea en el diagnóstico de la agnosia visual de objetos. A pesar de ello, en la práctica es una tarea que no suele formar parte de los protocolos de exploración. Por ejemplo, Lezak (1995) no la incluye entre las pruebas para valorar la percepción visual, sino que únicamente alude a la versión con siluetas de la batería VOSP. Recomendamos aplicar esta tarea para valorar el acceso estructural bajo condiciones perceptivas normales, dada la dificultad demostrada por la versión con estímulos fragmentados. Asimismo, se recomienda controlar la familiaridad y el acuerdo de imagen de los estímulos.



## 10. Conclusiones

Los resultados de nuestra investigación permiten formular las siguientes conclusiones:

1. En condiciones perceptivas normales, los dos hemisferios cerebrales acceden con más eficacia al almacén estructural a partir de representaciones de objetos familiares que a partir de representaciones de objetos poco familiares.
2. En condiciones perceptivas normales, los dos hemisferios son igual de eficaces al reconocer las representaciones de objetos de acuerdo de imagen alto, y el HD es más rápido al reconocer las representaciones de acuerdo de imagen bajo. Por tanto, el acuerdo de imagen es especialmente relevante en la especialización hemisférica para el acceso estructural.
3. Los niveles de complejidad visual que hemos utilizado no afectan al reconocimiento de objetos.
4. En condiciones perceptivas degradadas, el HD es más rápido para acceder al almacén de representaciones estructurales de objetos por su superioridad en el proceso de integración perceptiva, independientemente de la familiaridad y del acuerdo de imagen de las representaciones percibidas.

5. Los hemisferios actúan con diferentes grados de eficacia relativa al discriminar los no-objetos. Por lo general, son igual de eficaces en condiciones perceptivas normales y el HD es más rápido en condiciones perceptivas degradadas. Sin embargo, el HI emplea unos recursos más eficaces para discriminar los no-objetos que para reconocer los objetos. Esto prueba que el HI contiene unos recursos diferentes a los del HD para realizar el acceso estructural.
6. La organización cerebral para el reconocimiento visual de objetos es independiente del género de los sujetos.
7. Estas evidencias son consistentes con el carácter cuantitativo de la especialización hemisférica, en función de las condiciones de los estímulos y de la tarea.

## 11. Referencias bibliograficas

- AGUIRRE, G.K. y FARAH, M. (1998). Human visual object recognition: what have we learned from neuroimaging. *Psychology*, **26**, 322-332
- ALLMAN, J.M. y KAAS, J.H. (1971). A representation of the visual field in the caudal third of the middle temporal gyrus of the owl monkey (*Aotus trivirgatus*). *Brain Research*, **35**, 89-106.
- AXELROD, LEIBER y NOONAN, (1978). Classification of random forms and distortions presented to the left or right visual fields. *Perceptual and Motor Skills*, **42**, 615-621.
- BAGNARA, S., RONCATO, S., SIMION, F. y UMILTA, C. (1980). Sex related differences in hemispheric asymmetries in processing simple geometrical figures. *Perceptual and Motor Skills*, **51**, 223-229.
- BAIZER, J.S., DESIMONE, R. y UNGERLEIDER, L.G. (1993). Comparison of subcortical connections of inferior temporal parietal cortex in monkeys. *Visual Neurosciences*, **10**, 59-72.
- BARLOW, H.B. (1972). Single units and sensation: A neuron doctrine for perceptual psychology? *Perception*, **1**, 371-394.
- BARROSO, J. (1995). Especialización hemisférica. En C. JUNQUÉ y J. BARROSO. *Neuropsicología*. Síntesis: Madrid.
- BARTOLOMEO, P., BACHOUD-LEVI, A.C., DE GELDER, B., DENES, G., DALLA BARBA, G., BRUGIÈRES, P. y DENOS, J.D. (1999). Multiple-domain dissociation between impaired visual perception and preserved mental imagery in a patient with bilateral extrastriate lesions. *Neuropsychologia*, **36**, 239-249.
- BAY, E. (1950). Agnosie und funktionwandel. *Monographien auns dem Gesamtgebiet der Neurologie und Psychiatrie*, **73**, 1-94.
- BAY, E. (1953). Disturbances of visual perception and thy examination. *Brain*, **76**, 515-551.
- BEATON, A. DAVIDOFF, J. y ERSTFELD, U. (1991). On optic aphasia and visual agnosia. *Cognitive Neuropsychology*, **8**, 21-38.

- BEHRMAN, M., MOSCOVITCH, M. y WINOCUR, G. (1994). Intact visual imagery and impaired visual perception in a patient with visual agnosia. *J. of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **20**, 1068-1087.
- BEHRMAN, M., WINOCUR, G. y MOSCOVITCH, M. (1992). Dissociation between mental imagery and object recognition in a brain-damaged patient. *Nature*, **359**, 636-637.
- BENTON, A.L. y VAN ALLEN, M.W. (1968). Impairment in facial recognition in patients with cerebral disease. *Cortex*, **4**, 344-358.
- BENTON, A.L., HAMSHER, K de S., VARNEY, N.R. y SPREEN, O. (1983). *Contributions to Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press: New York.
- BERMAN, S.; FRIEDMAN, D.; HAMBERGER, M. y SNODGRASS, J.G. (1989). Developmental picture norms: relationships between name agreement, familiarity and visual complexity for child and adult ratings of the two sets of line drawing. *Behaviour Research Methods, Instruments and Computers*, **21**, 371-382.
- BEVILACQUA, L., CAPITANI, E., LUZATTI, C. y SPINLER, H.R. (1979). Does the hemisphere stimulated play a specific role in delayed recognition of complex abstract pattern? A tachistoscopic study. *Neuropsychologia*, **17**, 93-97.
- BIEDERMAN, I. (1987). Recognition-by-components: a theory of human image understanding. *Psychological Review*, **94**, 115-147.
- BIEDERMAN, I. y COOPER, E.E. (1991a). Object recognition and laterality; null effects. *Neuropsychologia*, **29**, 685-694.
- BIEDERMAN, I. y COOPER, E.E. (1991b). Evidence for complete translational and reflectional invariance in visual object priming. *Perception*, **20**, 589-593.
- BIEDERMAN, I. y COOPER, E.E. (1991c). Priming contour-deleted images: evidence for intermediate representations in visual object recognition. *Cognitive Psychology*, **23**, 393-419.
- BIEDERMAN, I., GERHARDSTEIN, P.G., COOPER, E.E. y NELSON, Ch.A. (1997). High level object recognition without an anterior inferior temporal lobe. *Neuropsychologia*, **35**, 271-283.
- BIRKETT, P. (1978). Hemisphere differences in the recognition of nonsense shapes: cerebral dominance or strategy effects? *Cortex*, **14**, 245-249.
- BIRKETT, P. (1980). Predicting spatial activity from hemispheric 'non-verbal' lateralisation: sex, handedness and task differences implicating encoding strategy effects. *Acta Psychologica*, **46**, 1-14.
- BISIACH, E. y FAGLIONI, P. (1974). Recognition of random shapes by patients with unilateral lesions as a function of complexity, association value and delay. *Cortex*, **10**, 101-110.
- BISIACH, E., NICHELLI, P. y SPINLER, H. (1976). Hemispheric functional asymmetry in visual discrimination between univariate stimuli: an analysis of sensitivity and response criterion. *Neuropsychologia*, **14**, 335-342.
- BOGEN, J.E. y BOGEN, G.D. (1969). The other side of the brain III: the corpus callosum and creativity. *Bulletin of the Los Angeles neurological Societies*, **34**, 191-205.
- BOLTON, J.S. (1900). The exact histological localisation of the visual area of the human cerebral cortex. *Philosophical Transactions of The Royal Society of London*, **193**, 165-222.
- BOUCART, M. y BONNET, C. (1991). A study of the effect of structural information and familiarity in form perception. *The Quarterly J. Of Experimental Psychology*, **43A**, 223-248.

- BOUCART, M. y HUMPHREYS, G.W. (1992). Global shape cannot be attended without object identification. *J. of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **18**, 785-806.
- BOWER, G.M. y GLASS, A.L. (1976). Structural units and redintegrative power of picture fragments. *J. of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **2**, 459-466.
- BRADSHAW, J.L. (1989). Sex differences. En J.L. BRADSHAW. *Hemispheric Specialisation and Psychological Function*. John Wiley and Sons: West Sussex.
- BRADSHAW, J.L. y MATTINGLEY, J.B. (1995). *Clinical Neuropsychology: Behavioural and Brain Sciences*. Academic Press: U.K.
- BRADSHAW, J.L. y NETTLETON, N.C. (1981). The nature of hemispheric specialization in man. *Behavioural and Brain Science*, **4**, 51-63.
- BRADSHAW, J.L. y NETTLETON, N.C. (1983). *Human Cerebral Asymmetry*. Prentice-Hall: New Jersey.
- BRADSHAW, J.L., GATES, A. y PATTERSON, K. (1976). Hemispheric differences in processing visual patterns. *Quarterly J. of Experimental Psychology*, **28**, 667-681.
- BRUCE, V. y GREEN, P.R. (1990). *Visual Perception: Physiology, Psychology and Ecology*. Lawrence Erlbaum Associates: Hove.
- BRYDEN, M.P. (1977). Measuring handedness with questionnaires. *Neuropsychologia*, **15**, 617-624.
- BRYDEN, M.P. (1982). *Laterality: Functional Asymmetry in the Intact Brain*. Academic Press: New York.
- BRYDEN, M.P. y RAYNEY, C.A. (1963). Left-right differences in tachistoscopic recognition. *J. of Experimental Psychology*, **66**, 568-571.
- BUCKLEY, M.J. y GAFFAN, D. (1998). Perirhinal cortex ablation impairs visual object identification. *The J. of Neuroscience*, **18**, 2268-2275.
- BUTTER, Ch.M. y TROBE, J.D. (1994). Integrative agnosia following progressive multifocal leukoencephalopathy. *Cortex*, **30**, 145-158.
- BUTTER, Ch.M. y TROBE, J.D. (1994). Integrative agnosia following progressive multifocal leukoencephalopathy. *Cortex*, **30**, 145-158.
- CAMPBELL, A.W. (1905). *Histological Studies on the Localisation of Cerebral Function*. Cambridge University Press: Cambridge.
- CARLESIMO, G.A., CASADIO, P., SABBADINI, M. y CALTAGIRONE, C. (1998). Associative visual agnosia resulting from a disconnection between intact visual memory and semantic systems. *Cortex*, **34**, 563-576.
- CARLESIMO, G.A., CASADIO, P., SABBADINI, M. y CALTAGIRONE, C. (1998). Associative visual agnosia resulting from a disconnection between intact visual memory and semantic systems. *Cortex*, **34**, 563-576.
- CARTER, R.L., HOHENEGGER, M. y SATZ, P. (1980). Handedness in aphasia: an inferential method for determining the mode of cerebral speech specialization. *Neuropsychologia*, **18**, 569-574.
- CHANOINE, V., FERREIRA, C., DEMONET, J.F., NESPOULUS, J.L. y PONCET, M. (1998). Optic aphasia with pure alexia: a mild form of visual associative agnosia? A case study. *Cortex*, **34**, 437-448.
- CLANCY, S.M. y HOYER, W. J. (1994). Skill and laterality differences in medical laboratory diagnostics: Reply to Hellige. *Brain and Cognition*, **24**, 284-288.
- CLANCY, S.M. y HOYER, W.J. (1993). Skill and hemispheric specialisation in detecting featural differences in visual images. *Brain and Cognition*, **21**, 192-202.

- CLARE, M.H. y BISHOP, G.H. (1954). Responses from an association area secondarily activated from optic cortex. *J. of Neurophysiology*, **17**, 271-277.
- CLARKE, S., ASSAL, G. y TRIBOLET, N. (1993). Left hemisphere strategies in visual recognition, topographical orientation and time playing. *Neuropsychologia*, **31**, 99-113.
- COHEN, G. (1973). Hemispheric differences in serial versus parallel processing. *J. of Experimental Psychology*, **97**, 349-356.
- COHEN, G. (1977). *The Psychology of Cognition*. Academic Press: New York.
- CORBALLIS, M.C. y SERGENT, J. (1988). Imagery in commissurotomed man. *Neuropsychologia*, **26**, 13-26.
- CRAGG, B.G. (1969). The topography of the afferent projections in the circumstriate visual cortex of the monkey studied by the Nauta method. *Vision Research*, **9**, 733-747.
- CUTTING, J. (1990). Perception and Memory. En J. CUTTING. *The Right Hemisphere and Psychiatric Disorders*. Oxford University Press: New York.
- DAMASIO, A.R. (1989). Time-locked multiregional retroactivation: a systems-level proposal for the neural substrates of recall and recognition. *Cognition*, **33**, 25-62.
- DAMASIO, A.R. (1990). Category related recognition defects as a clue to the neural substrates of knowledge. *Trends in Neurosciences*, **13**, 95-98.
- DAVID, A.S. y CUTTING, J.C. (1992). Categorical-semantic and spatial-imagery judgments of non-verbal stimuli in the cerebral hemispheres. *Cortex*, **28**, 39-51.
- DAVIDOFF, J. (1982). Studies with non-verbal stimuli. En .. BEAUMONT (Ed.). *Divided Visual Field Studies of Cerebral Organisation*. Academic Press: London.
- DAVIDOFF, J. (1991). Object knowledge. En J. DAVIDOFF *Cognition thorough colour*. MIT Press: Massachusetts.
- DAVIDOFF, J. y DE BLESSER, R. (1994). Impaired picture recognition with preserved object naming and reading. *Brain and Cognition*, **24**, 1-23.
- DAVIDOFF, J. y WARRINGTON, E.K. (1993). A dissociation of the shape discrimination and figure-ground perception in a patient with normal acuity. *Neuropsychologia*, **31**, 83-93.
- DAVIDOFF, J. y WARRINGTON, E.K. (1999). The bare bones of object recognition: implications from a case of object recognition impairment. *Neuropsychologia*, **37**, 279-292.
- DAVIDOFF, J. y WILSON, B. (1985). A case of visual agnosia showing a disorder of pre-semantic visual classification. *Cortex*, **21**, 121-134.
- DE HAAN, E.H.F., HEYWOOD, Ch.A., YOUNG, A.W., EDELSTYN, N. y NEWCOMBE, F. (1995). Ettlinger revisited: the relation between agnosia and sensory impairment. *J. of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, **58**, 350-356.
- DE RENZI, E. (1982). *Disorders of Space Exploration and Cognition*. John Wiley: Chichester.
- DE RENZI, E. y LUCCHELLI, F. (1993). The fuzzy boundaries of apperceptive agnosia. *Cortex*, **29**, 187-215.
- DE RENZI, E. y LUCCHELLI, F. (1994). Are semantic systems separately represented in the brain? The case of living category impairment. *Cortex*, **30**, 3-25.
- DE RENZI, E. y SAETTI, M.C. (1997). Associative agnosia and optic aphasia: qualitative or quantitative difference. *Cortex*, **33**, 115-130.



- DE RENZI, E. y SPINLER, H. (1966). Visual recognition in patients with unilateral cerebral diseases. *J. of Nerv. Ment. Dis.*, **142**, 515-525.
- DE RENZI, E., ZAMBOLIN, A. y CRISI, G. (1987). The pattern of neuropsychological impairment associated with left posterior cerebral artery infarcts. *Brain*, **110**, 1099-1116.
- DE VEGA, M. (1984a). Representaciones proposicionales. En M. DE VEGA. *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Alianza: Madrid.
- DE VEGA, M. (1984b). Las imágenes mentales. En M. DE VEGA. *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Alianza: Madrid.
- DE YOE, E.A. y VAN ESSEN, D.C. (1988). Concurrent processing streams in monkey visual cortex. *Trends in neuroscience*, **11**, 219-226.
- DEAN, P. (1976). Effects of inferotemporal lesions on the behaviour of monkeys. *Psychological Bulletin*, **83**, 41-71.
- DEE, H.L. y FONTENOT, D.J. (1973). Cerebral dominance and lateral differences in perception and memory. *Neuropsychologia*, **11**, 167-173.
- DEE, H.L. y HANNAY, H.J. (1973). Asymmetry in perception: attention versus other determinants. *Acta Psychologica*, **37**, 241-247.
- DELIS, D.C., ROBERTSON, L.C. y EFRON, R. (1986). Hemispheric specialisation of memory for visual hierarchical stimuli. *Neuropsychologia*, **24**, 205-214.
- DERVELLE, Ch. y SCHONEN, S. (1991). Hemispheric asymmetries in visual pattern processing in infancy. *Brain and Cognition*, **16**, 151-179.
- DESIMONE, R. y UNGERLEIDER, G. (1989). Neural mechanisms of visual processing in monkeys. *Handbook of Neuropsychology*. V.2. En F. BOLLER y J. GRAFMAN. (Eds.). Elsevier Science Publishers: Amsterdam.
- DIEHL, R.L. y MCKEEVER, W.F. (1987). Absence of exposure time influence on lateralized face recognition and object naming latency tasks. *Brain and Cognition*, **6**, 347-359.
- DIMOND, S. y BEAUMONT, G. (1972). Processing in perceptual integration between and within the cerebral hemispheres. *British J. of Psychology*, **63**, 509-514.
- DONNELLY, N., HUMPHREYS, G.W. y SAWYER, J. (1994). Stimulus factors affecting the categorisation of faces and scrambled faces. *Acta Psychologica*, **85**, 219-234.
- EFRON, R. (1968). What is perception? En M.S. COHEN y M. WARTOFSKY (Eds.). *Boston Studies in Philosophy of Science*, **4**. Humanity Press: New York.
- EGETH, H. (1971). Laterality effects in perceptual matching. *Perceptual Psychophysics*, **9**, 375-376.
- EIDELBERG, D. y GALABURDA, A.M. (1984). Inferior parietal lobule. Divergent architectonic asymmetries in the human brain. *Archives of Neurology*, **41**, 843-852.
- ELLIS, W. y YOUNG, A.W. (1988). Object recognition. En W. ELLIS y A.W. YOUNG. *Human Cognitive Neuropsychology*. Lawrence Erlbaum Associates: East Sussex.
- ELLIS, W. y YOUNG, A.W. (1992). Reconocimiento de objetos. En W. ELLIS y A.W. YOUNG. *Neuropsicología Cognitiva Humana*. Lawrence Erlbaum Associates: East Sussex. (traducción de Ellis y Young (1988)).
- ENDO, L.M., SHIMIZU, A. y HORI, T. (1978). Functional asymmetry of visual fields for japanese words in Kana (syllable-based) writing and random-shape recognition in japanese subjects. *Neuropsychologia*, **16**, 291-297.
- ENGEL, A.K., KONIG, P., KREITER, A.K., SCHILLEN, T.B. Y SINGER, W. (1992). Temporal coding in the visual cortex: new vistas on integration in the nervous system. *Trend in Neuroscience*, **15**, 218-226.

- ETTLINGER, G. (1956). Sensory deficit in visual agnosia. *J. of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, **19**, 297-308.
- ETTLINGER, G. (1990). "Object vision" and "spatial vision": the neuropsychological evidence for the distinction. *Cortex*, **26**, 319-341.
- EVIATAR, Z. y ZAIDEL, E. (1992). Letter matching in the hemispheres: speed-accuracy trade offs. *Neuropsychologia*, **30**, 699-710.
- FARAH, M.J. (1990). The associative agnosias. En M.J. FARAH. *Visual Agnosia: Disorders of Object Recognition and What they Tell us about Normal Vision*. MIT Press: Massachussets.
- FARAH, M.J. (1991). Patterns of co-occurrence among the associative agnosias: implications for visual objects representation. *Cognitive Neuropsychology*, **8**, 1-19.
- FARAH, M.J. (1995). Current issues in the neuropsychology of image generation. *Neuropsychologia*, **33**, 1455-1471.
- FARAH, M.J. y HAMMOND, K.M. (1988). Mental rotation and orientation-invariant object recognition: dissociable processes. *Cognition*, **29**, 29-46.
- FARAH, M.J., LEVINE, D.N. y CALVANO, R. (1988). A case of mental imagery deficit. *Brain and Cognition*, **8**, 147-164.
- FARAH, M.J., ROCHLIN, R. y KLEIN, K.L. (1994). Orientation invariance and geometric primitives in shape recognition. *Cognitive Science*, **18**, 325-344.
- FARAH, M.J.; McMULLEN, P.A. y MEYER, M.M. (1991). Can recognition of living things be selectively impaired? *Neuropsychologia*, **29**, 185-193.
- FEINBERG, T.E., GONZALEZ ROTH, L.J. Y HEILMAN, K.M. (1986). Multimodal agnosia after unilateral left hemispheric lesion. *Neurology*, **36**, 864-867.
- FEINBERG, T.E.; SCHINDLER, R.J.; OCHOA, E.; KWAN, P.K. y FARAH, M.J. (1994). Associative visual agnosia and alexia without prosopagnosia. *Cortex*, **30**, 395-412.
- FONTENOT, D.J. (1973). Visual field differences in the recognition of verbal and non-verbal stimuli in man. *J. of Comparative and Physiological Psychology*, **85**, 564-569.
- FORDE, E.M.E., FRANCIS, D., RIDDOCH, M.J., RUMIATI, R.I. y HUMPHREYS, G.W. (1997). On the links between visual knowledge and naming a single case of study of a patient with a category-specific impairment for living things. *Cognitive Neuropsychology*, **14**, 403-458.
- FOX, P.T., MINTUM, M.A., RAICHLE, M.E. y cols. (1986). Mapping human visual cortex with positron emission tomography. *Nature*, **323**, 806-809.
- FRANCO, L. y SPERRY, R.W. (1977). Hemisphere lateralization for cognitive processing of geometry. *Neuropsychologia*, **15**, 107-114.
- FREUND, C.S. (1889). Einige grenzfälle zwischen aphasie und seelenblindkeit. *Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie*, **44**, 660-663.
- FUNNEL, M.G., CORBALLIS, P.M. y GAZZANIGA, M.S. (1999). A deficit in perceptual matching in the left hemisphere of a callosotomy patient. *Neuropsychologia*, **37**, 1143-1154.
- FUNNEL, E. y SHERIDAN, J. (1992). Categories of knowledge? Unfamiliar aspects of living and nonliving things. *Cognitive Neuropsychology*, **9**, 135-153.
- GAZZANIGA, M.S., BOGEN, J.E. y SPERRY, R.W. (1962). Some functional effects of sectioning the cerebral commissures in man. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **48**, 1765-1769.
- GEHEB, R.; WHITFIELD, K.E. y BRANNON, L. (1994). Effect of visual complexity in identification of tachistoscopic images. *Perceptual and Motor Skills*, **78**, 971-978.

- GERHARDSTEIN, P., PETERSON, M.A. y RAPCSAK, S.Z. (1998). Age-related hemispheric asymmetry in object discrimination. *J. of Clinical and Experimental Neuropsychology*, **20**, 174-185.
- GHENT, L. (1956). Perception of overlapping and embedded figures by children of different ages. *American J. of Psychology*, **69**, 575-587.
- GIBSON, E.J. (1969). *Principles of Perceptual Learning and Development*. Appleton Century Crofts: New York.
- GOLDBERG, E. (1990). Associative agnosias and the functions of the left hemisphere. *J. of Clinical and Experimental Neuropsychology*, **12**, 467-484.
- GOLDBERG, E. y COSTA, L.D. (1981). Hemispheric differences in the acquisition and use of descriptive systems, *Brain and Language*, **14**, 144-173.
- GOLDENBERG, G. y ARTNER, C. (1991). Visual imagery and knowledge about the visual appearance of objects in patients with posterior cerebral artery lesions. *Brain and Cognition*, **15**, 160-186.
- GOLDSTONE, R.L. (1994). Influences of categorisation on perceptual discrimination. *J. of Experimental Psychology: General*, **123**, 178-200.
- GOLLIN, E.S. (1960). Developmental studies of visual recognition of incomplete objects. *Perceptual and Motor Skills*, **11**, 289-298.
- GOODALE, M.A. y MILNER, A.D. (1992). Separate visual pathways of perception and action. *Trends of Neuroscience*, **15**, 20-25.
- GOODALE, M.A., MILNER, A.D., JAKOBSON, L.S. y CAREY, D.P. (1991). A neurological dissociation between perceiving objects and grasping them. *Natura*, **349**, 154-156.
- GROSF. D:H.; SHAPLEY, R.M. y HAWKEN. M.J., (1993). Macaque V1 neurons can signal 'illusory' contours. *Nature*, **365**, 550-552.
- GROSS, Ch.G. (1973). Visual functions of inferotemporal cortex. En R. JUNG (Ed.) *Handbook of Sensory Physiology (7/3B)*. Springer-Verlag: Berlin.
- GROSS, Ch.G. (1992). Representation of visual stimuli in inferior temporal cortex. *Phylosophical Transactions of the Royal Society of London*, **355**, 3-10.
- GROSS, Ch.G. (1994). How inferior temporal cortex become a visual area. *Cerebral Cortex*, **5**, 455-469.
- GROSS, Ch.G., BENDER, D.B. y MISHKIN, (1977). Contributions of the corpus callosum and the anterior commissure to visual activation of inferior temporal neurons. *Brain Research*, **131**, 227-239.
- GROSS, Ch.G., ROCHA-MIRANDA, C.E. y BENDER, D.B. (1972). Visual properties of neurons in inferotemporal cortex of the macaque. *J. of Neurophysiology*, **35**, 96-111.
- GROSSMAN, M., GALETTA, S. Y D'ESPOSITO, M. (1997). Object recognition difficulty in visual apperceptive agnosia. *Brain and Cognition*, **33**, 306-342.
- HANNAY, H.J. (1976). Real or imagined incomplete lateralisation of function in females? *Perceptual Psychophysics*, **19**, 349-352.
- HANNAY, H.J., DEE, M.L., BURNS, J.W. y MASEK, B.S. (1981). Experimental reversal of left visual field superiority for forms, *Brain and Language*, **13**, 54-66.
- HANNAY, H.J., ROGERS, J.P. y DURANT, R.F. (1976). Complexity as a determinant of visual field effects for random forms. *Acta Psychologica*, **40**, 29-34.
- HARDYCK, C. (1983). Seeing each other's point of view: visual perceptual lateralization. En HELLIGE, J.B. (Ed.) *Cerebral Hemisphere Asymmetry*. Praeger Publishers: New York.

- HATTA, T. (1975). Hemisphere asymmetries in the perception and memory of random forms, *Psychologia*, **19**, 157-162.
- HATTA, T. y DIMOND, S.J. (1980). Comparison of lateral differences for digit and random form recognition in Japanese and westerners. *J. of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **6**, 368-374.
- HAUN, F. (1978). Functional dissociation of the hemispheres using foveal visual input. *Neuropsychologia*, **16**, 725-733.
- HAXBY, J.V., GRADY, Ch.L., UNGERLEIDER, L.G. y HORWITZ, B. (1991). Mapping the functional neuroanatomy of the intact human brain with brain work imaging. *Neuropsychologia*, **29**, 539-555.
- HÉCAEN, H., GOLDBLUM, M.C., MASURE, M.C. y RAMIER, A.M. (1974). Une nouvelle observation d'agnosie d'objet. Deficit de l'association ou de la categorization, spécifique de la modalité visuelle? *Neuropsychologia*, **12**, 447-464.
- HEILMAN, K.M. y BOWERS, D. (1995). Apperceptive visual agnosia: a case study. *Brain and Cognition*, **28**, 178-179.
- HELLIGE, J.B. (1978). Visual laterality patterns for pure- versus mixed-list presentation. *J. of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **4**, 121-131.
- HELLIGE, J.B. (1990). Hemispheric asymmetry. *Annual Review of Psychology*, **41**, 55-80.
- HELLIGE, J.B. (1994). Effect of skill on visual laterality: now you see it – now you don't. (Comment on Clancy and Hoyer, 1993). *Brain and Cognition*, **24**, 277-283.
- HELLIGE, J.B. y COX, P.J. (1976). Effects of concurrent verbal memory on recognition of stimuli from the left and right visual fields. *J. of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **2**, 210-221.
- HELLIGE, J.B. y SERGENT, J. (1986). Role of task factors in visual fields asymmetries. *Brain and Cognition*, **5**, 200-222.
- HELLIGE, J.B., BLOCH, M.I., COWIN, E.L., EVIATAR, Z. Y SERGENT, V. (1994). Individual variation in hemispheric asymmetry: multitask study of effects related to handedness and sex. *J. of Experimental Psychology: General*, **123**, 235-256.
- HELLIGE, J.B., COX, P.J. y LITVAC, L. (1979). Information processing in the cerebral hemispheres: selective hemispheric activation and capacity limitations. *J. of Experimental Psychology: General*, **108**, 251-279.
- HEYDT, R. v.d., PETERHANS, E. y BAUMGARTNER, G. (1984). Illusory contours and cortical neuron responses. *Science*, **224**, 1260-1262.
- HINES, D. (1978). Visual information processing in the left and right hemispheres. *Neuropsychologia*, **16**, 593-600.
- HIRSH, J., DE LA PAZ, R.L., RELKIN, N.R., VICTOR, J., KIM, K. LI, T., BORDEN, P., RUBIN, N. y SHAPLEY, R. (1995). Illusory contours activate specific regions in human visual cortex: evidence from functional magnetic resonance imaging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of U.S.A. (Neurobiology)*, **92**, 6469-6473.
- HOLCOMB, P.J. y McPHERSON, W.B. (1994). Ever related brain potentials reflect semantic priming in an object decision task. *Brain and Cognition*, **24**, 259-276.
- HOLMES, G. (1945). The Ferrier Lecture: The organisation of the visual cortex in man. *Proceedings of The Royal Society of London*, **132**, 348-361.
- HUBEL, D.H. y WIESEL, T.N. (1965). Receptive fields and functional architecture in two non-striate visual areas (18 and 19) of the cat. *J. of Neurophysiology*, **28**, 289-299.
- HUMMEL, J.E. y BIEDERMAN, I. (1992). Dynamic binding in a neural network for shape recognition. *Psychological Review*, **99**, 480-517.

- HUMPHREY, G.K. y JOLICOEUR, P. (1993). An examination of the effect of axis foreshortening, monocular depth cues and visual field on object identification. *Quarterly J. of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, **46A**, 137-159.
- HUMPHREYS, G.W. y RIDDOCH, M.J. (1987b). *To see but not to see: a case of visual agnosia*. Lawrence Erlbaum Associates: London.
- HUMPHREYS, G.W. y RIDDOCH, M.J. (1984). Routes to object constancy: implications from neurological impairment of object constancy. *The Quarterly J. of Experimental Psychology*, **36A**, 385-415.
- HUMPHREYS, G.W., RIDDOCH, M.J. y QUINLAN, P.T. (1988). Cascade processes in picture identification. *Cognitive Neuropsychology*, **5**, 67-103.
- IACCINO, J.F. (1993). Are there gender differences in brain lateralization? En J.F. IACCINO, *Left-Brain Right-Brain Differences: Inquires, Evidence and New Approaches*. Lawrence Erlbaum Associates: New Jersey.
- IORIO, A., FALANGA, A., FRAGASSI, N.A. y GROSSI, D. (1992). Visual associative agnosia and optic aphasia. A single case study and review of the syndromes. *Cortex*, **28**, 23-37.
- JOB, R., MIOZZO, M. y SARTORI, G. (1993). On the existence of category specific impairments. A reply to Parkin and Stewart. *The Quarterly J. of Experimental Psychology*, **46A**, 511-516.
- JONES, B. y ANUZA, T. (1982). Effects of sex, handedness, stimulus and visual field on 'mental rotation'. *Cortex*, **18**, 501-514.
- JUNQUÉ, C. (1995). Métodos de la neuropsicología humana. En C. JUNQUÉ y J. BARROSO. *Neuropsicología*. Síntesis: Madrid.
- JUOLA, J.R. (1973). Repetition and laterality effects on recognition memory for words and pictures. *Memory and Cognition*, **1**, 183-192.
- KANISZA, G. (1976). Subjective contours. *Sci. Am.*, **234**, 48-52.
- KAPLAN, R.F., MEADOWS, M.E., VERFAELLIE, M., KWAN, E., EHRENBERG, B.L., BROMFIELD, E.B. y COHEN, R.A. (1994). Lateralization of memory for the visual attributes of objects: evidence from the posterior cerebral artery amobarbital test. *Neurology*, **44**, 1069-1073.
- KARTSOUNIS, L.D. y WARRINGTON, E.K. (1991). Failure of object recognition due to a break-down discrimination in a patient with normal acuity. *Neuropsychologia*, **29**, 969-980.
- KAWAHATA, N. y NAGATA, K. (1989). A case of associative visual agnosia: neuropsychological findings and theoretical considerations. *J. of Clinical and Experimental Neuropsychology*, **11**, 645-664.
- KAWATO, M., HAYAKAWA, H. y INUI, T. (1993). A forward-inverse optics model of reciprocal connections between visual cortical areas. *Network*, **4**, 415-422.
- KAWATO, M., INUI, T., HONGO, S. y HAYAKAWA, H. (1991). Computational theory and neural network models of interaction between visual cortical areas. *ATR Technical Report. TR-A-0105*. Kyoto ATR.
- KIMURA, D. y DURNFORD, M. (1974). Normal studies on the function of the right hemisphere in vision. En S.J. DIMOND y J.G. BEAUMONT (Eds.). *Hemisphere Function in the Human Brain*. Elek: London.
- KINSBOURNE, M. (1978). *Asymmetrical Function of the Brain*. Cambridge University Press: Cambridge.

- KITTLER, P., TURKEWITZ, G. y GOLDBERG, E. (1989). Shifts in the hemispheric advantage during familiarisation with complex visual patterns, *Cortex*, **25**, 27-32.
- KLATZKY, R.L. y ATKINSON, R.C. (1971). Specialisation of the cerebral hemispheres in scanning for information in short-term memory. *Perceptual Psychophysics*, **10**, 335-338.
- KLATZKY, R. (1972). Visual and verbal coding of laterally presented pictures. *J. of Experimental Psychology*, **96**, 439-448.
- KOIVISTO, M. y LAINE, M. (1999). Strategies of semantic categorization in the cerebral hemispheres. *Brain and Language*, **66**, 341-357.
- KOK, A. y ROOYAKKERS, J.A.J. (1986). ERPs to laterally presented pictures and words in a semantic categorization task. *Psychophysiology*, **23**, 672-683.
- KOLERS, P.A. y BRISON, S.J.C. (1984). Commentary: on pictures, words and their mental representation. *J. of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, **23**, 105-113.
- KOSSLYN, S.M. (1987). Seeing and imagining in the cerebral hemispheres: a computational approach. *Psychological Review*, **94**, 148-175.
- KOSSLYN, S.M., FLYN, R.A., AMSTERDAM, J.B. y WANG, G. (1990). Components of high-level vision: a cognitive neuroscience analysis and accounts of neurological syndromes. *Cognition*, **34**, 203-277.
- KOSSLYN, S.M., ALPERT, N.M., THOMPSON, W.L., CHABRIS, Ch.F., RAUCH, S.L. y ANDERSON, A.K. (1994a). Identifying objects seen from different viewpoints. A PET investigation. *Brain*, **117**, 1055-1071.
- KOSSLYN, S.M., ANDERSEN, A.K., HILLGER, L.A. y HAMILTON, S.E. (1994b). Hemispheric differences in size of receptive fields or attentional biases? *Neuropsychology*, **8**, 139-147.
- KOSSLYN, S.M., CHABRIS, Ch.K., MARSOLECK, Ch.J. y KOENING, O. (1992). Categorical versus coordinate spatial relations: computational analysis and computer simulations. *J. of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **18**, 562-577.
- KOSSLYN, S.M., LeSVEUR, L.L., DROR, I.E. y GAZZANIGA, M.S. (1993). The role of the corpus callosum in the representation of lateral orientation. *Neuropsychologia*, **31**, 675-686.
- KRAUT, M., HART, J., SOHER, B.J. y GORDON, B. (1997). Object shape processing in the visual system evaluated using functional MRI. *Neurology*, **48**, 1416-1420.
- KROLL, J.F. y POTTER, M.C. (1984). Recognizing words pictures and concepts: a comparison of lexical, object and reality decisions. *J. of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, **23**, 39-66.
- KURBAT, M.A. (1997). Can the recognition of living really be selectively impaired? *Neuropsychologia*, **35**, 813-827.
- KUSHNIR, T., GRILL-SPECTOR, K., HENDLER, T., EDELMAN, S., MALACH, R. y ITZCHAK, Y. (1997). Functional MRI study of object related activity: hierarchy of visual processing stages in the human occipital lobe. *Proceedings of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine*, **8**.
- LAENG, B., SHAH, J. y KOSSLYN, S.M. (1999). Identifying objects in conventional and contorted poses: contributions of hemisphere-specific mechanisms. *Cognition*, **70**, 53-85.

- LAIACONA, M., BARBAROTTO, R. y CAPITANI, E. (1993). Perceptual and associative knowledge in category specific impairment of semantic memory: a study of two cases. *Cortex*, **29**, 727-740.
- LAMME, V.A.F., VAN DIJK, B.W. y SPEKREIJSE, H. (1993). Contour from motion processing occurs in primary visual cortex. *Nature*, **363**, 541-543.
- LANSDELL, H. (1968). Effect of extent of temporal lobe ablations on two lateralized deficits. *Physiol. Behaviour*, **3**, 271-273.
- LANSDELL, H. (1970). Relation of extent of temporal removals to closure and visuomotor factors. *Perceptual and Motor Skills*, **31**, 491.
- LAWS, K.R. y NEVE, Ch. (1999). A 'normal' category-specific advantage for naming living things. *Neuropsychologia*, **37**, 1263-1269.
- LAWSON, R., HUMPHREYS, G.W. y WATSON, D.G. (1994). Object recognition under sequential viewing conditions: evidence for viewpoint-specific recognition procedures. *Perception*, **23**, 595-614.
- LAYMAN, S. y GREEN, E. (1988). The effects of stroke on object recognition. *Brain and Cognition*, **7**, 87-114.
- LESSER, R.P., DINNER, D.S., LÜDERS, H. Y MORRIS, H.H. (1986). Memory for objects presented soon after intracarotid amobarbital sodium injections in patients with medically intractable complex partial seizures. *Neurology*, **36**, 895-899.
- LEVIN, H.S., HAMSHER, W.M. y BENTON, A.L. (1975). A short form of the Test of Facial Recognition for clinical use. *J. of Psychology*, **91**, 223-228.
- LEVINE, S. y BANICH, M.T. (1982). Lateral asymmetries in the naming of words and corresponding line drawings. *Brain and Language*, **17**, 34-45.
- LEVY, J. (1990). Regulation and generation of perception in the asymmetric brain. En C. TREVARTHEN (Ed.). *Brain Circuits and Functions of the Mind (Essays in Honour of R.W. Sperry)*. Cambridge University Press: Cambridge.
- LEVY, J., TREVARTHEN, C. y SPERRY, R.W. (1972). Perception of bilateral chimeric figures following hemispheric disconnection. *Brain*, **95**, 61-78.
- LEVY-AGRESTI, J. y SPERRY, R.W. (1968). Differential perceptual capacities in major and minor hemispheres. *Proceedings of the National Academy of Sciences. U.S.A.*, **61**, 1151.
- LEZAK, M.D. (1995). *Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press. New York.
- LINDSAY, P.H. y NORMAN, D.A. (1975). *Procesamiento de la Información Humana: una Introducción a la Psociología*, **I**. Tecnos: Madrid.
- LIVINGSTONE, M.S. y HUBEL, D.H. (1987). Psychophysical evidence for separate channels for the perception of form, color, movement and depth. *The J. of Neuroscience*, **7**, 3416-3468.
- LIVINGSTONE, M.S. y HUBEL, D.H. (1988). *Segregation of form, colour, movement and depth: anatomy, physiology and perception*. *Science*, **240**, 740-749.
- LLOYD-JONES, T.J. y HUMPHREYS, G.W. (1997). Perceptual differentiation as a source of category effects in object processing: evidence from naming and object decision. *Memory and Cognition*, **25**, 18-35.
- LOGOTHETIS, N.K. y SHEINBERG, D.L. (1996). Visual object recognition. *Annual Review of Neuroscience*, **19**, 577-621.
- LORDAHL, D.S., KLEINMAN, K.M., LEVY, B., MASSOTH, N.A., PESSIN, M.S., STORANDT, M., TACKER, R. y VANDERPLAS, J.M. (1965). Deficits in

- recognition of random shapes with changed visual fields. *Psychonomic Sciences*, **3**, 245-246.
- LORING, D.W., MEADOR, K.J., LEE, G.P., KING, D.N., GALLAGHER, B.B., MURRO, A.M. y SMITH, J.R. (1994). Stimulus timing effect on Wada memory testing. *Archives of Neurology*, **51**, 806-810.
- LUESCHOW, A., MILLER, E.K. y DESIMONE, R. (1994). Inferior temporal mechanisms for invariant object recognition. *Cerebral Cortex*, **5**, 523-531.
- LUND, J.S. (1988). Anatomical organisation of macaque monkey striate visual cortex. *Annual Review of Neuroscience*, **11**, 253-258.
- LUPKER, S.J. (1988). Picture naming: an investigation of the nature of categorical priming. *J. of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, **14**, 444-455.
- MACK, J.L. y BOLLER, F. (1977). Associative visual agnosia and its related deficits: the role of the minor hemisphere in assigning meaning to visual perceptions. *Neuropsychologia*, **15**, 345-349.
- MACKO, K.A., JARVI, Ch.D., KENNEDY, Ch., MIYAOKA, H., SHINOHARA, M., SOKOLOFF, L. y MISHKIN, M. (1982). Mapping the primate visual system with [2-<sup>e</sup>] deoxiglucose. *Science*, **218**, 394-397.
- MAGNANI, G., MAZZUCHI, A. y PARMA, M. (1984). Interhemispheric differences in same versus different judgments upon representation of complex visual stimuli. *Neuropsychologia*, **22**, 527-530.
- MALACH, , REPPAS, J.B., BENSON, R.R., KWONG, K.K., JIANG, H., KENNEDY, W.A., LEDDEN, P.J.; BRADY, T.J., ROSEN, y TOOTELL, R.B.H. (1995). Object related activity revealed by functional magnetic resonance imaging in human occipital cortex. *Proceedings of The National Academy of Sciences USA*, **92**, 8135-8139.
- MARR, D. (1982). *Vision*. Freeman: San Francisco.
- MARR, D. y NISHARA, H.K. (1978b). Visual information processing: artificial intelligence and the sensorium of sight. *Technological Review*, **81**, 2-23.
- MARR, D. y NISHARA, H.K. (1978a). Representation and recognition of the spatial organisation of the three-dimensional shapes. *Proceedings of the Royal Society of London B*, **200**, 269-294.
- MARSOLECK, Ch.J. (1995). Abstract visual form representation in the left cerebral hemisphere. *J. of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **21**, 375-386.
- MAUNSELL, J.H.R. (1993). Neural correlates of object representation. En T.A. POGGIO y D.A. GLASSER. (Eds.). *Exploring Brain Functions. Models in Neuroscience*. J. Wiley and Sons: West Sussex.
- MAUNSELL, J.H.R. y NEWSOME, W.T. (1987). Visual processing in monkey extrastriate cortex. *Annual Review of Neuroscience*, **10**, 363-401.
- McCARTHY, R.A. y WARRINGTON, E.K. (1986). Visual associative agnosia: a clinical-anatomical study of a single case. *J. of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, **49**, 1233-1240.
- McCARTHY, R.A. y WARRINGTON, E.K. (1988). Evidence for modality specific meaning systems in the brain. *Nature*, **334**, 428-430.
- McGLONE, J. (1980). Sex differences in human brain asymmetry: A critical survey. *The Behavioral and Brain Sciences*, **3**, 215-263.



- McGUIRE, R.A., LOREN, C. y RASTATTER, M. (1986). Naming reaction times to tachistoscopically presented pictures: some evidence of right hemisphere encoding. *Perceptual and Motor Skills*, **62**, 303-306.
- MCKEEVER, W.F. y JACKSON, T.L. (1979). Cerebral dominance assessed by object- and colour-naming latencies: sex and familial sinistrality. *Brain and Language*, **7**, 175-190.
- MECKLINGER, A. (1998). On the modularity of recognition memory for object form and spatial location: a topographic ERP analysis. *Neuropsychologia*, **36**, 441-460.
- METHA, Z., NEWCOMBE, F. y RATCLIFF, G. (1989). Patterns of hemispheric asymmetry set against clinical evidence. En J.R. CRAWFORD y D.M. PARKER. (Eds.). *Developments in Clinical and Experimental Neuropsychology*. Plenum Press: New York.
- METHA, Z., NEWCOMBE, F. y DAMASIO, H. (1987). A left hemisphere contribution to visuospatial processing. *Cortex*, **23**, 447-461.
- MILNER, A.D. (1986). Chronometric studies in neuropsychology. *Neuropsychologia*, **24**, 115-128.
- MILNER, A.D. y GOODALE, M.A. (1993). Visual pathways to perception and action. En T.P. HICKS, S. MOLOTCHNIKOFF y T. ONO. (Eds.). *Progress in Brain Research*. Elsevier Science Publishers: Amsterdam.
- MILNER, A.D., PERRET, D.J., BETTUCCI, D., MORTARA, F., MUTANI, R., TERAZZI, E. Y DAVIDSON, D.L.W. (1991). Perception and action in 'visual form agnosia'. *Brain*, **114**, 405-428.
- MISHKIN, M. y MURRAY, E.A. (1994). Stimulus recognition. *Current Opinion in Neurobiology*, **4**, 200-206.
- MISHKIN, M., UNGERLEIDER, L.G. y MACKO, K.A. (1983). Object vision and spatial vision: two cortical visual pathways. *Trends in Neuroscience*, **6**, 414-417.
- MOONEY, C.M. y FERGUSON, G.A. (1951). A new closure test. *Canadian J. of Psychology*, **5**, 129-133.
- MOSCOVITCH, M. (1983). The linguistic and emotional functions of the normal right hemisphere. En E. PERECMAN *Cognitive Processing in the Right Hemisphere*. Academic Press: New York.
- MOSCOVITCH, M. (1986). Afferent and efferent models of visual perceptual asymmetries: theoretical and empirical implications. *Neuropsychologia*, **24**, 91-114.
- MOSCOVITCH, M., KAPUR, S., KOHLER, S. y HOULE, S. (1995). Distinct neural correlates of visual long-term memory for spatial location and object identity: a positron emission tomography study in humans. *Proceedings of The National Academy of Sciences USA*, **92**, 3271-3275.
- MOSS, H.E., TYLER, L.K. y JENNINGS, F. (1997). When leopards lose their spots: knowledge of visual properties in category-specific deficits for living things. *Cognitive Neuropsychology*, **14**, 901-950.
- MOU L.Ch., ANDERSEN, N.S., VAUGHAN, J.R. y ROUSE, R.O. (1989). Recognition memory for nonobject drawings. *Bulletin of the Psychonomic Society*, **27**, 399-401.
- NEBES, R.D. (1974). Hemispheric specialisation in commissurotomized man. *Psychological Bulletin*, **81**, 1-14.
- NEBES, R.D. (1978). Direct examination of cognitive function in the right and left hemispheres. En M. KINSBOURNE (Ed.). *Asymmetrical Function of the Brain*. Cambridge University Press: Cambridge.

- NELSON, D.L., REED, V.S. y WALLING, J.R. (1978). Pictorial superiority effects. *J. of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **2**, 523-528.
- NEWCORBE, F. y RUSSELL, W.R. (1969). Dissociated visual perceptual and spatial deficits in focal lesions of the right hemisphere. *J. of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, **32**, 73-81.
- NEWCORBE, F., METHA, Z. y DE HAAN, E.H.F. (1994). Category-specificity in visual recognition. En M.J. FARAH y G. RATCLIFF (Eds.). *The Neuropsychology of High-Level Vision (collected Tutorial Essays)*. Lawrence Erlbaum Associates: New Jersey.
- NEWCORBE, R. y RUSSELL, W.R. (1969). Dissociated visual perceptual and spatial deficits in focal lesions of the right hemisphere. *J. of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, **32**, 73-81.
- NICKERSON, R.S. (1965). Short term memory for complex meaningful visual configurations: a demonstration of capacity. *Canadian J. of Psychology*, **2**, 155-160.
- NIETO, A., HERNANDEZ, S., GONZALEZ-FEIRA, L. y BARROSO, J. (1990). Semantic capabilities of the left and right cerebral hemispheres in categorization tasks: effects of verbal-pictorial presentation. *Neuropsychologia*, **28**, 1175-1186.
- O'BOYLE, N.W. (1985). Hemispheric asymmetry in memory search for four-letter names and human faces. *Brain and Cognition*, **4**, 104-132.
- OLDFIELD, R.C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Handedness Inventory. *Neuropsychologia*, **9**, 97-113.
- ORGASS, B., POEK, K., KERSCHENSTEINER, M. y HARTJE, W. (1972). Visuo-cognitive performances in patients with unilateral hemispheric lesions. *Z. Neurol.*, **202**, 177-195.
- ORNSTEIN, J., JOHNSTINE, J., HERRON, J. y SWENCIONIS, C. (1980). Differential right hemisphere engagement in visuospatial tasks. *Neuropsychologia*, **18**, 49-.
- OSCAR-BERMAN, M., GOODGLASS, H. y CHERLOW, D.G. (1973). Perceptual laterality and iconic recognition of visual material by Korsakoff patients and normal adults. *J. of Comp. Physiol. Psychol.*, **82**, 316-321.
- PAIVIO, A. (1971). *Imagery and Verbal Processes*. Holt, Rinehart & Winston: New York.
- PAIVIO, A. (1978). A dual coding approach to perception and cognition. En H.L. PICK y E. SALTZMAN (Eds.). *Modes of Perceiving and Processing Information*. Lawrence Erlbaum Associates: New Jersey.
- PAIVIO, A. y ERNEST, C.H. (1971). Imagery ability and visual perception of verbal and nonverbal stimuli. *Perceptual Psychophysic*, **10**, 429-432.
- PALACIOS, M.L. (1995). *Normalización de dibujos para el estudio de la especialización hemisférica en el procesamiento visual de objetos*. (Créditos Experimentales del Programa de Doctorado). Universidad de la Laguna.
- PALMER, S., ROSCH, E. y CHASE, P. (1981). Canonical perspective and the perception of objects. En J. LONG y A. BADDELEY (Eds.) *Attention and Performance, IX*. Lawrence Erlbaum Associates: New Jersey.
- PARKIN, A.J. (1999). Agnosia Visual. En A.J. PARKIN *Exploraciones en Neuropsicología Cognitiva*. Médica Panamericana: Madrid.
- PARKIN, A.J. y STEWART, F. (1993). Category-specific impairments? No: a critique of Sartori et al. *The Quarterly J. of Experimental Psychology*, **46A**, 505-509.
- PASCUAL-LEONE, A., GATES, J.R. y DHUNA, A. (1991). Induction of speech arrest and counting errors with rapid rate transcranial magnetic stimulation. *Neurology*, **41**, 697-702.

- PATTERSON, K. y BRADSHAW, J.L. (1975). Differential hemispheric mediation of nonverbal visual stimuli. *J. of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **1**, 246-252.
- PERANI.D., SCHNUR, T., TETTAMANTI, M., GORNO-TEMPINI, M. CAPPÀ, S.F. y FAZIO, F. (1999). Word and picture matching: a PET study of semantic category effects. *Neuropsychologia*, **37**, 293-306.
- PERRINE, K., GERSHENGORN, J., BROWN, E.R., CHOI, I.S., LUCIANO, D.J. y DEVINSKY, O. (1993). Material-specific memory in the intracarotid amobarbital procedure. *Neurology*, **43**, 706-711.
- PILLON, B., SIGNORET, J.L. y LHERMITTE, F. (1981). Agnosie visuelle associative. Role de l'hémisphère gauche dans la perception visuelle. *Rev. Neurol.*, **137**, 831-842.
- POLICH, J.M. (1978). Hemispheric differences in stimulus identification. *Perceptual Psychophysic*, **24**, 49-57.
- PRICE, C.J. y HUMPHREYS, G.W. (1989). The effects of surface detail on object categorisation and naming. *The Quarterly J. of Experimental Psychology*, **41A**, 797-828.
- PURPURA, K.P., VICTOR, J.D. y KATZ, E. (1994). Striate cortex extracts high-order spatial correlations from visual textures. *Proceedings of the National Academy of Science of U.S.A.*, **91**, 8482-8486.
- PYLYSHYN, Z. (1973). What the mind's eye tells the mind's brain: a critique of mental imagery. *Psychological Bulletin*, **23**, 23-38.
- RASMJOU, S., HAUSMANN, M. Y GÜNTÜRKÜN, O. (1999). Hemispheric dominance and gender in the perception of an illusion. *Neuropsychologia*, **37**, 1041-1047.
- RASTATTER, M.P. y McGUIRE, R.A. (1991). Do the hemisphere interact during object-naming? Evidence from tachistoscopic viewing and time sharing paradigms. *Perceptual and Motor Skills*, **73**, 1019-1024.
- RATCLIFF, G. y NEWCOMBE, F. (1982). Object recognition: some deductions from the clinical evidence. En A.W. ELLIS (Ed.) *Normality and Pathology in Cognitive Functions*. Academic Press: London, 147-171.
- RATCLIFF, G. y NEWCOMBE, F. (1982). Object recognition: some deductions from the clinical evidence. En A.W. ELLIS (Ed.). *Normality and Pathology in Cognitive Function*. Academic Press: London.
- RIDDOCH, J. y HUMPHREYS, G.W. (1987a). A case of integrative visual agnosia. *Brain*, **110**, 1431-1462.
- RIDDOCH, M.J. y HUMPHREYS, G.W. (1987b). Visual object processing in optic aphasia: a case of semantic access agnosia. *Cognitive Neuropsychology*, **4**, 131-185.
- RIDDOCH, M.J. y HUMPHREYS, G.W. (1993). *BORB: Birmingham Object Recognition Battery*. Lawrence Erlbaum Associates: Hove.
- RIZZOLATTI, G. y BUCHTEL, H.A. (1977). Hemispheric superiority in reaction time to faces: a sex difference. *Cortex*, **13**, 300-305.
- ROCCHETTA, A.I. (1986). Classification and recall of pictures after unilateral frontal or temporal lobectomy. *Cortex*, **22**, 189-211.
- ROLLS, E.T. (1991). Neural organisation of higher visual functions. *Current Opinion in Neurobiology*, **1**, 274-278.
- ROLLS, E.T. (1992). Neurophysiological mechanisms underlying face processing within and beyond the temporal cortical visual areas. En V. BRUCE, A. COUREY, A.W. ELLIS y D.I. PERRET (Eds.). *Processing of the Facial Image*. Clarendon Press: Oxford.

- ROSCH, E. (1973). On the internal structure of perceptual and semantic categories. En T.E. MOORE (Ed.). *Cognitive Development and the Acquisition of Language*. Academic Press: New York.
- ROSS-KOSSAK, P. y TURKEWITZ, G. (1986). A micro and macro developmental view of the nature of changes in complex information processing: a consideration of changes in hemispheric advantage during familiarisation. En R. BRUYER (Ed.), *Neuropsychology of Facial Expression*. Lawrence Erlbaum Associates: New York.
- RUBENS, A.B. (1979). Agnosia. En K.M. HEILMAN y E. WALENSTEIN (Eds.). *Clinical Neuropsychology*, Oxford University Press: New York and Oxford. 233-267.
- RUBENS, A.B. y BENSON, F. (1971). Associative visual agnosia. *Archives of Neurology*, **24**, 305-316.
- RUDGE, P. y WARRINGTON, E.K. (1991). Selective impairment of memory and visual perception in splenial tumours. *Brain*, **114**, 349-360.
- SACCHETT, C. y HUMPHREYS, G.W. (1992). Calling a squirrel a squirrel but a canoe a wigwam: a category-specific deficit for artefactual objects and body parts. *Cognitive Neuropsychology*, **9**, 73-86.
- SAKAY, K. y MIYASHITA, Y. (1994). Neuronal tuning to learned complex forms in vision. *NeuroReport*, **5**, 829-832.
- SAN MARTÍN, R.; ESPINOSA, L. y PEDREIRA, L.F. (1987). *Psicoestadística II*. Universidad Autónoma de Madrid.
- SARON, C.D. y DAVIDSON, R.J. (1989). Visual evoked potential measures of interhemispheric transfer time in humans. *Behavioural Neuroscience*, **103**, 1115-1138.
- SARTORI, G. y JOB, R. (1988). The oster with four legs: a neuropsychological study on the interaction of visual and semantic information. *Cognitive Neuropsychology*, **5**, 105-132.
- SARTORI, G., MIOZO, M. y JOB, R. (1993). Category-specific naming impairments? Yes. *The Quarterly J. of Experimental Psychology*, **46A**, 489-504.
- SCHACTER, D.L., COOPER, L.A. y DELANEY, S.M. (1990). Implicit memory for unfamiliar objects depends on access to structural descriptions. *J. of Experimental Psychology: General*, **119**, 5-24.
- SCHILLER, P.H. y LOGOTHETIS, N.K. (1990). The colour-opponent and broad band channels of the primate visual system. *Trends in Neuroscience*, **13**, 392-398.
- SCHMULLER, J. y GOODMAN, R. (1980). Bilateral tachistoscopic perception, handedness and laterality. *Brain and Language*, **8**, 81-91.
- SEEK, M., SCHOMER, D., MAINWARING, N., IVES, J., DUBUISSON, D., BLME, M., COSGROVE, R., RANSIL, J. y MESULAM, M.M. (1995). Selectively distributed processing of visual object recognition in the temporal and frontal lobes of the human brain. *Annals of Neurology*, **37**, 538-545.
- SERENO, M.I., DALE, A.M., REPPAS, J.B., KWONG, K.K., BELLIVEAU, J.W., BRADY, T.J., ROSEN, B.R. y TOOTELL, R.B.H. (1995). Borders of multiple visual areas in humans revealed by functional magnetic resonance imaging. *Science*, **268**, 889-893.
- SERGENT, J. (1982). Theoretical and methodological consequences of variations in exposure duration in visual laterality studies. *Perception and Psychophysics*, **31**, 451-461.
- SERGENT, J. (1983). Role of the input in visual hemispheric asymmetries. *Psychological Bulletin*, **93**, 481-512.
- SERGENT, J. (1984). Inferences from unilateral brain damage about normal hemispheric functions in visual pattern recognition. *Psychological Bulletin*, **96**, 99-115.

- SERGENT, J. (1987). Information processing and laterality effects for object and face perception. En G.W. HUMPHREYS y M.J. RIDDOCH. (Ed.). *Visual Object Processing: a Cognitive Neuropsychological Approach*. Lawrence Erlbaum Associates: Hove.
- SERGENT, J. HELDIGE, J.B. (1986). Role of input factors in visual fields asymmetries. *Brain and Cognition*, **5**, 174-199.
- SERGENT, J. y SIGNORET, J.L. (1992). Functional and anatomical decomposition of face processing: evidence from prosopagnosia and PET study of normal subjects. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, **335**, 55-62.
- SERGENT, J., OHTA, S. y McDONALD, B. (1992). Functional neuroanatomy of face and object processing. *Brain*, **115**, 15-36.
- SERGENT, J., ZUCK, E., LEVESQUE, M. y McDONALD, B. (1992). Positron emission tomography study of letter and object processing: empirical findings and methodological considerations. *Cerebral Cortex*, **2**, 68-80.
- SERVOS, P. y PETERS, M. (1992). A clear left hemisphere advantage for visuospatially based verbal categorisation. *Neuropsychologia*, **28**, 1251-1260.
- SERVOS, P., GOODALES, M.A. y HUMPHREY, G.K. (1993). The drawing of object by a visual form agnostic: contribution of surface properties and memorial representations. *Neuropsychologia*, **31**, 251-259.
- SEYMOUR, P.H.K. (1973). A model for reading naming and comparison. *British J. of Psychology*, **64**, 35-49.
- SEYMOUR, P.H.K. (1979). *Human Visual Cognition*. Collier Macmillan: London.
- SHALLICE, T. (1988). *From Neuropsychology to Mental Structure*. Cambridge University Press: New York.
- SHELTON, P.A., BOWERS, D., DUARA, R. y HEILMAN, K.M. (1994). Apperceptive visual agnosia: a case study. *Brain and Cognition*, **25**, 1-23.
- SHELTON, P.A., BOWERS, D., DUARA, R. y HEILMAN, K.M. (1994). Apperceptive visual agnosia: a case study. *Brain and Cognition*, **25**, 1-23.
- SHEPARD, R. (1967). Recognition memory for words, sentences and pictures. *J. of Verbal Learning & Verbal Behaviour*, **23**, 39-66.
- SINGER, W. (1993). Synchronization of cortical activity and its putative role in information processing and learning. *Annual Review of Physiology*, **55**, 349-374.
- SNODGRASS, J.G. (1984). Concepts and their surface representations. *J. of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, **23**, 3-22.
- SNODGRASS, J.G. y VANDERWART, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: norms for name agreement, image agreement, familiarity and visual complexity. *J. of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **6**, 174-215.
- SPERRY, R.W. (1968). Mental unity following mental disconnection of the cerebral hemispheres. *The Harvey Lectures: Series 62*. Academic Press: New York.
- SPERRY, R.W. (1982). Some effects of disconnecting the cerebral hemispheres. *Science*, **217**, 1223-1226.
- SPERRY, R.W. y GAZZANIGA, S.M. (1967). Language following surgical disconnection of the comisures. En C.H. MILLIKAN y F.L. DARLEY (Eds.). *Brain Mechanisms underlying Speech and Language*. Grune & Stratton: New York.
- STEWART, F., PARKIN, A.J. y HUNKIN, N.M. (1992). Naming impairments following recovery from herpes simplex encephalitis: category specific? *The Quarterly J. of Experimental Psychology*; **44A**, 261-284.

- STREET, R.F. (1931). *A Gestalt Completion Test*. Contributions to education: N° 481. Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University: New York.
- SULLIVAN, K.F. y MCKEEVER, W.F. (1985). The roles of stimulus and hemispheric activation in visual-half-field asymmetries. *Brain and Cognition*, **4**, 413-429.
- SUZUKI W.A. y AMARAL, D.G. (1994). The perirhinal and parahippocampal cortices of the monkey: cortical afferents. *J. of Comparative Neurology* (> 1994).
- TALLAND, G.A. (1958). Psychological studies of korsakoff's psychosis: II Perceptual factors. *J. of Neural and Mental Diseases*, **127**, 197-219.
- TANAKA, K. (1996). Inferotemporal cortex and object vision. *Annual Review of Neuroscience*, **19**, 9-39.
- TANAKA, K. (1997). Mechanisms of visual object recognition: monkey and human studies. *Current Opinion in Neurobiology*, **7**, 523-529.
- TANAKA, K., SAITO, H.A., FUKADA, Y. Y MORIYA, M. (1991). Coding visual images in the inferotemporal cortex of the macaque monkey. *J. of Neurophysiology*, **66**, 170-189.
- TEUBER, H.L. (1968). Alteration of perception and memory in man. En L. WEISKRANTZ (Ed.). *Analysis of Behavioural Change*. Harper and Row: New York. 268-375.
- TEXEIRA, C., CECCALDI, M., GIUSIANO, B. y PONCET, M. (1998). Separate visual pathways for perception of actions and objects: evidence from a case of apperceptive agnosia. *J. of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, **65**, 382-385.
- TIPPET, L.J., GLOSSER, G. y FARAH, M.J. (1996). A category-specific naming impairment after temporal lobectomy. *Neuropsychologia*, **34**, 139-146.
- TREISMAN, A.M. y KANWISHER, N.G. (1998). Perceiving visually presented objects: recognition, awareness and modularity. *Current Opinion in Neurobiology*, **8**, 218-226.
- TROJANO, L. y GROSSI, D. (1992). Impaired drawing from memory in a visual agnostic patient. *Brain and Cognition*, **20**, 327-344.
- TUCKER, D. (1976). Sex differences in hemispheric specialization for synthetic visuospatial functions. *Neuropsychologia*, **14**, 447.
- TURNBULL, O.H., CAREY, D.P. y McCARTHY, R.A. (1997). The neuropsychology of object constancy. *J. of the International Neuropsychological Society*, **3**, 288-298.
- ULLMAN, S. (1995). The visual analysis of shape and form. En M.S. Gazzaniga. (Ed.). *The Cognitive Neuroscience*. MIT Press: Cambridge.
- UMILTA, C., BAGNARA, S. y SIMION, F. (1978). Laterality effects for simple and complex geometrical figures and nonsense patterns. *Neuropsychologia*, **16**, 43-49.
- UMILTA, C., BAGNARA, S. y SIMION, F. (1978). Laterality effects for simple and complex geometrical figures and nonsense patterns. *Neuropsychologia*, **16**, 43-49.
- UNDERWOOD, G. y WHITFIELD, A. (1985). Right-hemisphere interactions in picture-word processing. *Brain and Cognition*, **4**, 273-286.
- UNGERLEIDER, L.G. y HAXBY, J.V. (1994). 'What' and 'where' in the human brain. *Current Opinion in Neurobiology*, **4**, 157-165.
- UNGERLEIDER, L.G. y MISHKIN, M. (1982). Two cortical visual systems. En D.J. Ingle, M.A. Goodale y R.J.W. Mansfield. (Eds.). *Annalysis of Visual Behaviour*. MIT Press: Cambridge.
- VAN KLEECK, M.H. y KOSSLYN, S.M. (1989). Gestalt laws of perceptual organisation in an embedded figures task: evidence for hemispheric specialisation. *Neuropsychologia*, **27**, 1179-1186.
- VANDREPLAS, J.M. y GARVIN, E.A. (1959). The association value of random shapes. *J. of Experimental Psychology*, **57**, 147-154.

- VITKOVITCH, M. y UNDERWOOD, G. (1991). Hemispheric differences in the processing of typical and atypical semantic category members. *Cortex*, **27**, 475-480.
- VITKOVITCH, M. y UNDERWOOD, G. (1992). Visual field differences in an objects decision task. *Brain and Cognition*, **19**, 195-207.
- WARD, R. y GOODRICH, S. (1996). Differences between objects and nonobjects in visual extinction: a competition of attention. *Psychological Science*, **7**, 177-180.
- WARREN, C. y MORTON, J. (1982). The effects of priming on picture recognition. *British J. of Psychology*, **73**, 117-129.
- WARRINGTON, E.K. (1982). Neuropsychological studies of object recognition. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, **B298**, 15-33.
- WARRINGTON, E.K. (1985). Agnosia: the impairment of object recognition. En P.J. VRINKEN, G.W. BRUYN y H.L. KLAURANS *Handbook of Clinical Neurology*, **1 (45)**. Elsevier Science Publishers: Amsterdam. 333-349.
- WARRINGTON, E.K. y JAMES, M. (1967). Disorders of visual perception in patients with localised cerebral lesions. *Neuropsychologia*, **5**, 253-266.
- WARRINGTON, E.K. y JAMES, M. (1986). Visual object recognition in patients with right-hemisphere lesions: axes or features. *Perception*, **15**, 355-366.
- WARRINGTON, E.K. y JAMES, M. (1988). Visual apperceptive agnosia: a clinic-anatomical study of three cases. *Cortex*, **24**, 13-32.
- WARRINGTON, E.K. y JAMES, M. (1991a). A new test of object decision: 2D silhouettes featuring a minimal view. *Cortex*, **27**, 377-383.
- WARRINGTON, E.K. y JAMES, M. (1991b). *The Visual Object and Space Perception Battery (VOSP)*. Thames Valley Test Company: Bury St. Edmunds. U.K.
- WARRINGTON, E.K. y McCARTHY, R.A. (1987). Categories of knowledge: further fractionations and attempted integration. *Brain*, **110**, 1273-1296.
- WARRINGTON, E.K. y McCARTHY, R.A. (1994). Multiple meaning systems in the brain: a case for visual semantics. *Neuropsychologia*, **32**, 1465-1473.
- WARRINGTON, E.K. y RABIN, P. (1970). Perceptual matching in patients with cerebral lesions. *Neuropsychologia*, **8**, 475-487.
- WARRINGTON, E.K. y RUDGE, P. (1995). 'Apperceptive visual agnosia: a case study': Comment. *Brain and Cognition*, **28**, 173-177.
- WARRINGTON, E.K. y SHALLICE, T. (1984). Category specific semantic impairments. *Brain*, **107**, 829-854.
- WARRINGTON, E.K. y TAYLOR, A.M. (1973). The contribution of the right parietal lobe to object recognition. *Cortex*, **9**, 152-164.
- WARRINGTON, E.K. y TAYLOR, A.M. (1978). Two categorical stages of object recognition. *Perception*, **7**, 695-705.
- WARRINGTON, E.K. y McCARTHY, R.A. (1994). Multiple meaning systems in the brain: a case for visual semantics. *Neuropsychologia*, **32**, 1465-1473.
- WASSERMANN, E.M., BLAXTON, T.A., HOFFMAN, E.A., BERRY, C.D., OLETSKY, H., PASCUAL-LEONE, A. y THODORE, W.H. (1999). Repetitive transcranial magnetic stimulation of the dominant hemisphere can disrupt visual naming in temporal lobe epilepsy patients. *Neuropsychologia*, **37**, 537-544.
- WASSERTEIN, J.; ZAPPULLA, R.; ROSEN, J.; GERSTMAN, L. y ROCK, D. (1987). In search of closure: subjective contour illusions, gestalt completion tests and implications. *Brain and Cognition*, **6**, 1-14.

- WATSON, R.T., VALENSTEIN, E., DAY, A. Y HEILMAN, K.M. (1994). Posterior neocortical systems subserving awareness and neglect. *Archives of Neurology*, **51**, 1014-1021.
- WEBSTER, M.J., BACHEVALIER, J., y UNGERLEIDER, L.G. (1994). Connections of inferior temporal areas TEO and TE with parietal and frontal cortex in the macaque monkeys. *Cerebral Cortex*, **5**, 470-483.
- WHITE, M.J. (1972). Hemispheric asymmetries in tachistoscopic information-processing. *British J. of Psychology*, **63**, 497-508.
- WILKINS, A. y MOSCOVITCH, M. (1978). Selective impairment of semantic memory after temporal lobectomy. *Neuropsychologia*, **16**, 73-79.
- WILSON, B.A. y DAVIDOFF, J. (1993). Partial recovery from visual object agnosia: a 10 year follow-up study. *Cortex*, **29**, 529-542.
- WYKE, M. y ETTLINGER, G. (1961). Efficiency of recognition in left and right visual fields: its relation to the phenomenon of visual extinction. *Archives of Neurology*, **5**, 659-665.
- YOUNG, A.W. (1982). Methodological and theoretical bases of visual hemifield studies. En J.G. BEAUMONT. (Ed.). *Divided Visual Field Development*. Blackie: Glasgow.
- YOUNG, A.W. y BION, P.J. (1981). Identification and storage of line drawing presented to the left and right cerebral hemispheres of adults and children. *Cortex*, **17**, 459-464.
- YOUNG, A.W. y RATCLIFF, G. (1983). Visuospatial abilities of the right hemisphere. En A.W. YOUNG (Ed.). *Functions of the Right Hemisphere*, Academic Press: London.
- YOUNG, A.W., BION, P.J. y ELLIS, A.W. (1980). Studied toward a model of laterality effects for picture and word naming. *Brain and Language*, **11**, 54-65.
- YOUNG, M.P. (1995). Open questions about the neural mechanisms of visual pattern recognition. En M.S. GAZZANIGA (Ed.). *The Cognitive Neurosciences*. MIT Press: Cambridge.
- ZAIDEL, D. W. (1990). Memory and spatial cognition following commissurotomy. En F. BOLLER y J. GRAFFMAN (Eds.). *Handbook of Neuropsychology*, **V**. Elsevier Science Publishers: Amsterdam.
- ZAL'TSMAN, A.G. y MEERSON, Y.A. (1990). Role of the right and left cerebral hemispheres in the perception of visual information. *Human Physiology*, **16**, 339-344.
- ZEKI, S.M. (1969). Representation of central visual fields in prestriate cortex of monkey. *Brain Research*, **14**, 271-291.
- ZEKI, S.M. (1971a). Cortical projections from two prestriate areas in the monkey. *Brain Research*, **34**, 19-35.
- ZEKI, S.M. (1971b). Convergent input from the striate cortex (area 17) to the cortex of the superior temporal sulcus in the rhesus monkey. *Brain Research*, **28**, 338-340.
- ZEKI, S.M. (1974). Functional organisation of a visual area in the posterior bank on the superior temporal sulcus of the rhesus monkey. *J. of Physiology*, **236**, 549-573.
- ZEKI, S.M. (1978). The cortical projections of foveal striate cortex in the rhesus monkey. *J. of Physiology*, **277**, 227-244.
- ZEKI, S.M. (1995). *Una Visión del Cerebro*. Ariel: Barcelona.
- ZEKI, S.M., WATSON, J.D.G., LUEK, C.J., FRISTON, K.J., KENNARD, C. y FRACKOWIAK, R.S.J. (1991). A direct demonstration of functional specialisation in human visual cortex. *The J. of Neuroscience*, **11**, 641-649.



## **III. APÉNDICES**



# **I. APÉNDICE DEL MARCO TEORICO**

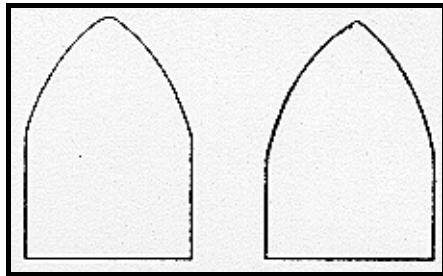


## PROCEDIMIENTOS DE VALORACION DE LAS AGNOSIAS VISUALES DE OBJETOS

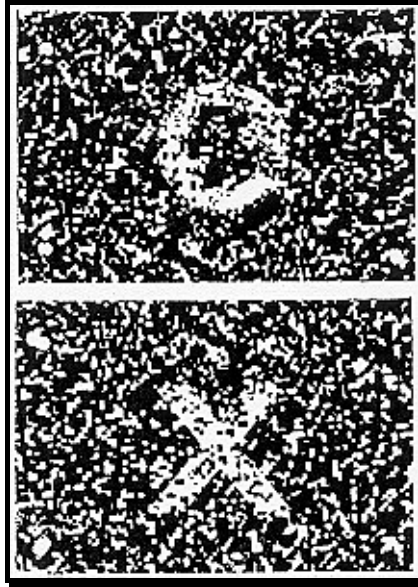
**1 Test de Cuadrados de Efron (1968)**  
(Adaptado de Warrington, 1985)



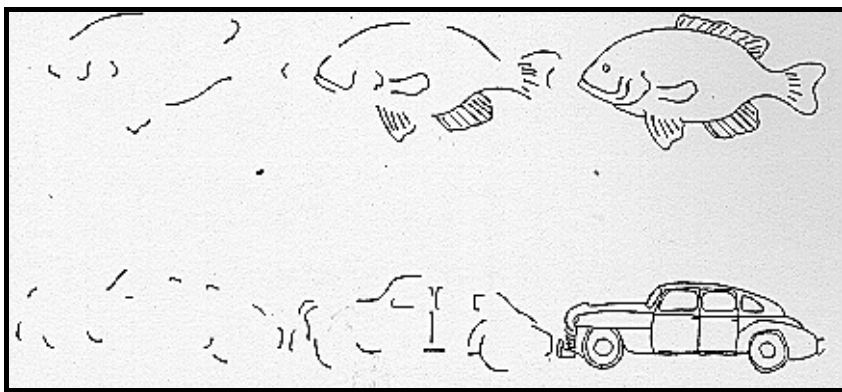
**2 Test de Talland (1958)**  
(Adaptado de De Renzi y Lucchelli, 1993)



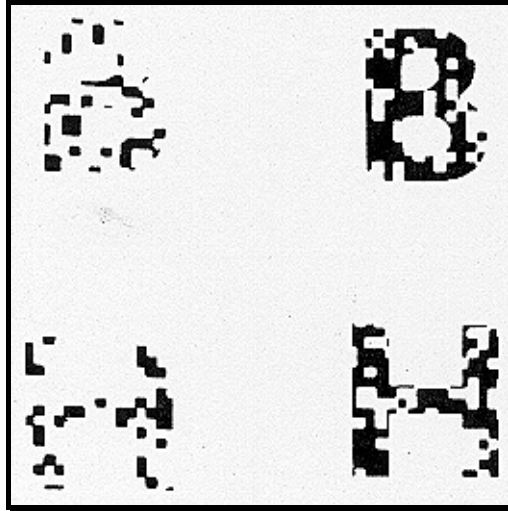
**3 Test de Detección de Estímulos de Warrington y Taylor (1973)**  
(Adaptado de Warrington, 1985)



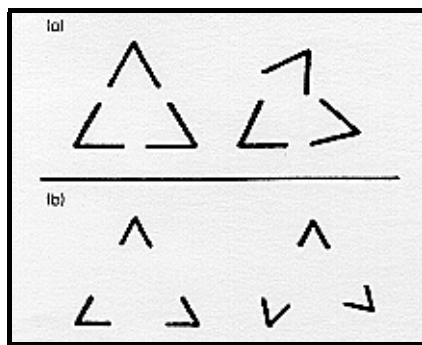
**4 Test de Figuras de Golling**  
(Adaptado de Warrington, 1985)



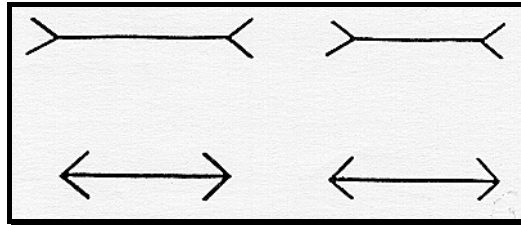
**5 Tarea de Letras Fragmentadas**  
(Adaptado de Warrington, 1982)



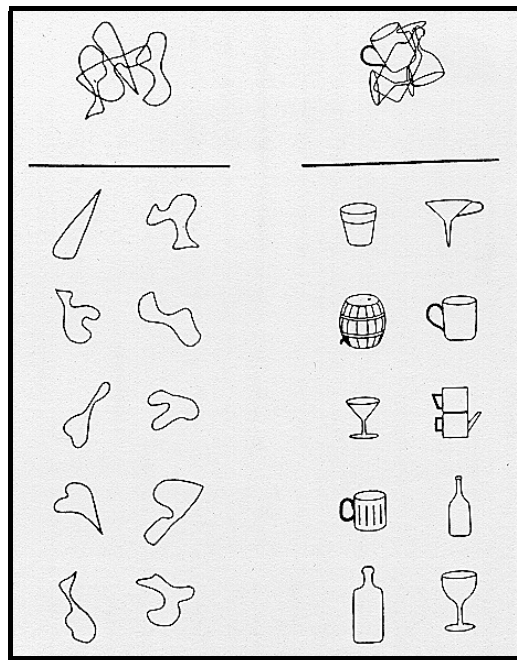
**6 Prueba de Contornos Subjetivos: (a) discriminación fácil; (b) discriminación difícil.**  
(Adaptado de Kartsounis y Warrington, 1991)



**7 Prueba de Ilusiones Visuales: Ilusión de Muller-Lyer**  
(Adaptado de Kartsounis y Warrington, 1991)

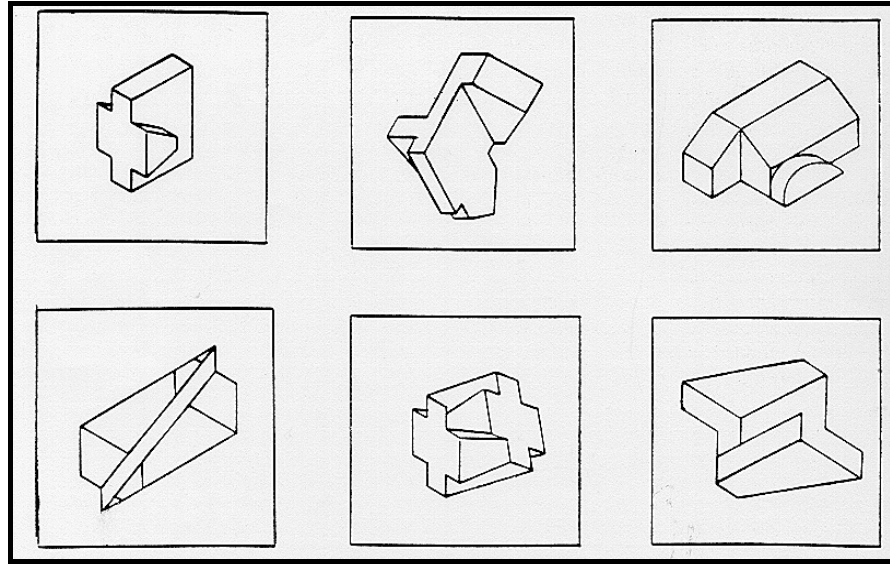


**8 Test de Figuras Superpuestas de Ghent (1956)**  
(Adaptado de DeRenzi y Lucchelli, 1993)

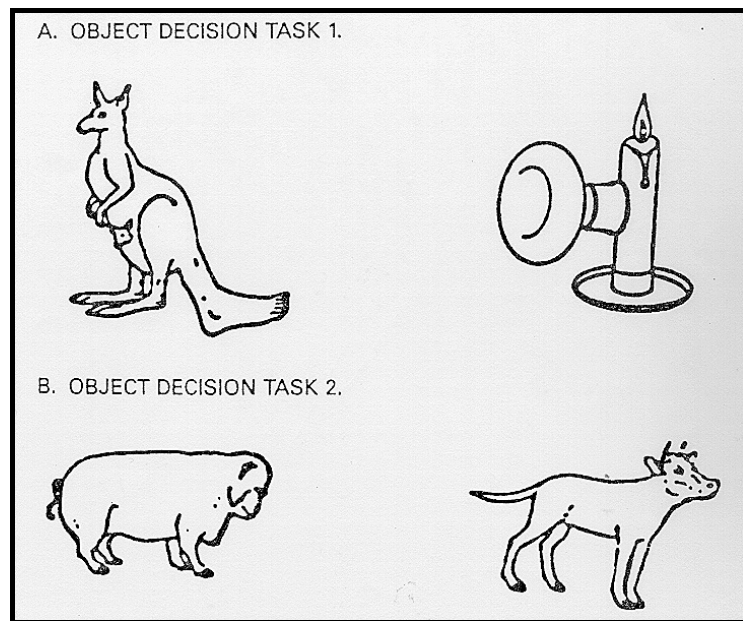




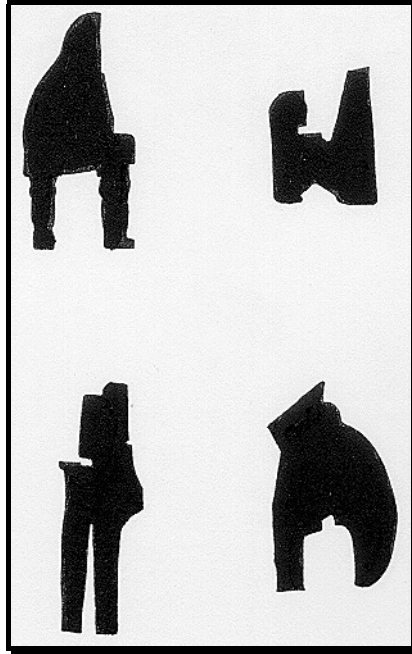
**9 Tarea de Decisión de Figuras Posibles e Imposibles**  
(Adaptado de Schacter, Cooper y Delaney, 1990)



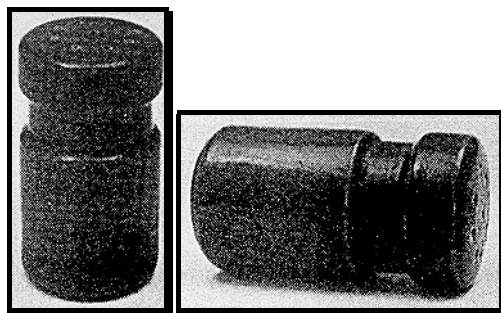
**10 Tarea de Decisión de Objetos**  
(Adaptado de Humphreys Riddoch y Quinlan, 1988).



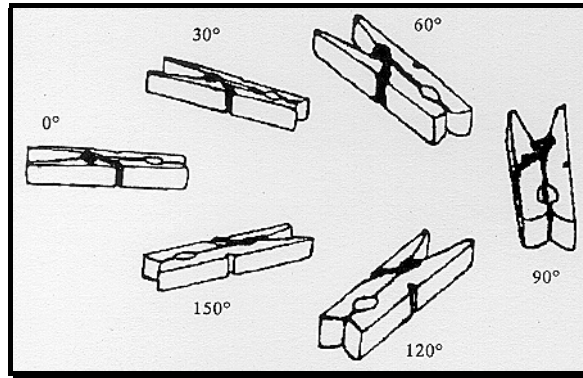
**11 Test de Decisión de Objetos**  
(Adaptado de Warrington y James, 1991)



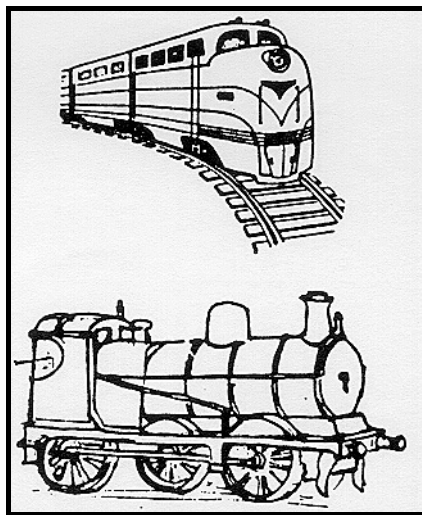
**12 Test de Perspectivas no Convencionales**  
(Adaptado de Humphreys y Riddoch, 1984)



**13 Prueba de Emparejamiento de Estímulos Rotados idénticos**  
(Adaptado de Lawson, Humphreys y Watson, 1994)



**14 Tarea de Emparejamiento Visual-Visual de dos Representaciones del mismo Objeto**  
(Adaptado de McCarthy y Warrington, 1986)





## **II. APÉNDICE DEL TRATAMIENTO EXPERIMENTAL**



## *Secciones del Apéndice II*

1. **Dibujos de estímulos.**
2. **Ejemplo de cuadernillo de respuesta de la Investigación I.**
3. **Hojas de instrucciones en las condiciones de la Investigación I.**
4. **Tablas de estímulos del estudio normativo con efectos significativos de los factores ‘Género’, ‘Orden de presentación’, o su interacción.**
5. **Relación de estímulos e índices del estudio normativo independientes del ‘Género’ y el ‘Orden de Presentación’.**
6. **Relación de representaciones empleadas en la Investigación II, con sus correspondientes medias aritméticas y desviaciones típicas obtenidas en el estudio normativo.**
7. **Modelo del cuestionario de lateralidad ‘Edinburgh Handedness Inventory’ (Oldfield, 1971).**
8. **Ejemplo de hoja de instrucciones utilizada en las Investigaciones II y III.**
9. **Esquema de la disposición de los sujetos y experimentadores durante las sesiones experimentales (Investigaciones II y III).**
10. **Relación de grupos de no-objetos empleados en la Investigación III y promedios de semejanza perceptiva.**
11. **Ejemplos de representaciones de objetos y no-objetos fragmentados de la Investigación III.**
12. **Resultados experimentales de las Investigaciones II y III.**





**1a. Dibujos de Objetos**  
**(Adaptado de Snodgrass y Vanderwart, 1980)**



JOAN GAY SNODGRASS AND MARY VANDERWART

Appendix A

The 260 pictures are shown below with their identifying number. They are arranged in alphabetical order according to each picture's most common name. The names of each picture and their norms are shown in Appendix B with their identifying numbers.









**1b. Dibujos de No-Objetos**  
**(Adaptado de Kroll y Potter, 1984)**





KROLL AND POTTER

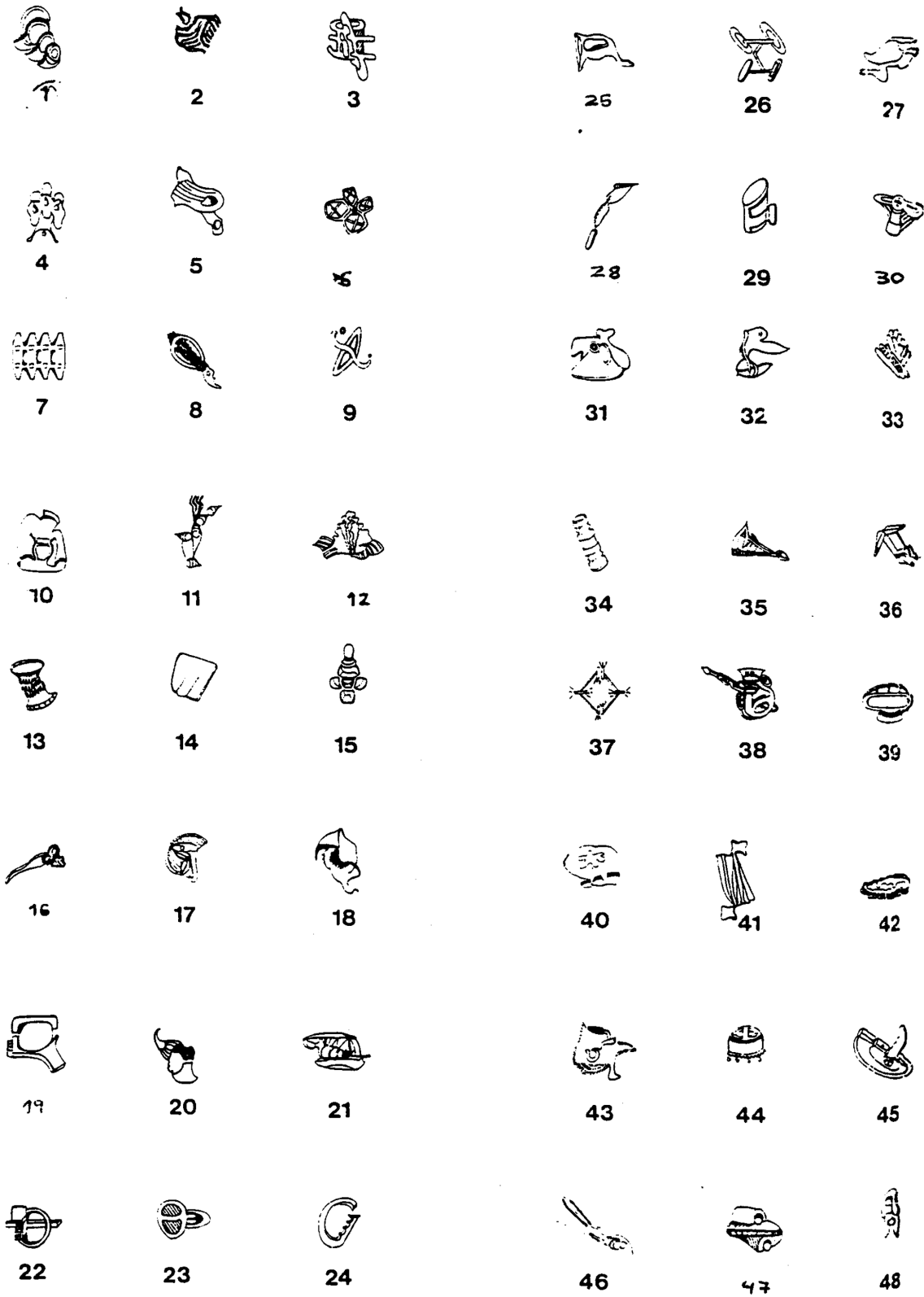


FIG. A-1. Pictures of 88 nonobjects used as distractor stimuli in the object decision task. The first

WORDS, PICTURES, AND CONCEPTS

63



60 no:objects (with a single exception noted in Table A-1) were used in the experiments reported here.

FIG. A1—Continued.

## **1c. Ampliación de la Muestra de No-Objetos**







**2. Ejemplo de Cuadernillo de Respuesta de la Investigación I (Condición 'Familiaridad')**





FAMILIARIDAD EN DIBUJOS DE OBJETOS

1 indica	"MUY POCO FAMILIAR"			EDAD: .....	SEXO: .....
3 indica	"FAMILIARIDAD MEDIA"			LENGUA MATERNA: .....	
5 indica	"MUY FAMILIAR"				
"ONC" indica	"OBJETO NO CONOCIDO"				
001.- 1 2 3 4 5 ONC	017.- 1 2 3 4 5 ONC	033.- 1 2 3 4 5 ONC	049.- 1 2 3 4 5 ONC		
002.- 1 2 3 4 5 ONC	018.- 1 2 3 4 5 ONC	034.- 1 2 3 4 5 ONC	050.- 1 2 3 4 5 ONC		
003.- 1 2 3 4 5 ONC	019.- 1 2 3 4 5 ONC	035.- 1 2 3 4 5 ONC	051.- 1 2 3 4 5 ONC		
004.- 1 2 3 4 5 ONC	020.- 1 2 3 4 5 ONC	036.- 1 2 3 4 5 ONC	052.- 1 2 3 4 5 ONC		
005.- 1 2 3 4 5 ONC	021.- 1 2 3 4 5 ONC	037.- 1 2 3 4 5 ONC	053.- 1 2 3 4 5 ONC		
006.- 1 2 3 4 5 ONC	022.- 1 2 3 4 5 ONC	038.- 1 2 3 4 5 ONC	054.- 1 2 3 4 5 ONC		
007.- 1 2 3 4 5 ONC	023.- 1 2 3 4 5 ONC	039.- 1 2 3 4 5 ONC	055.- 1 2 3 4 5 ONC		
008.- 1 2 3 4 5 ONC	024.- 1 2 3 4 5 ONC	040.- 1 2 3 4 5 ONC	056.- 1 2 3 4 5 ONC		
009.- 1 2 3 4 5 ONC	025.- 1 2 3 4 5 ONC	041.- 1 2 3 4 5 ONC	057.- 1 2 3 4 5 ONC		
010.- 1 2 3 4 5 ONC	026.- 1 2 3 4 5 ONC	042.- 1 2 3 4 5 ONC	058.- 1 2 3 4 5 ONC		
011.- 1 2 3 4 5 ONC	027.- 1 2 3 4 5 ONC	043.- 1 2 3 4 5 ONC	059.- 1 2 3 4 5 ONC		
012.- 1 2 3 4 5 ONC	028.- 1 2 3 4 5 ONC	044.- 1 2 3 4 5 ONC	060.- 1 2 3 4 5 ONC		
013.- 1 2 3 4 5 ONC	029.- 1 2 3 4 5 ONC	045.- 1 2 3 4 5 ONC	061.- 1 2 3 4 5 ONC		
014.- 1 2 3 4 5 ONC	030.- 1 2 3 4 5 ONC	046.- 1 2 3 4 5 ONC	062.- 1 2 3 4 5 ONC		
015.- 1 2 3 4 5 ONC	031.- 1 2 3 4 5 ONC	047.- 1 2 3 4 5 ONC	063.- 1 2 3 4 5 ONC		
016.- 1 2 3 4 5 ONC	032.- 1 2 3 4 5 ONC	048.- 1 2 3 4 5 ONC	064.- 1 2 3 4 5 ONC		

"ONC" indica "OBJETO NO CONOCIDO"

065.-1 2 3 4 5 ONC	082.-1 2 3 4 5 ONC	099.-1 2 3 4 5 ONC	116.-1 2 3 4 5 ONC
066.-1 2 3 4 5 ONC	083.-1 2 3 4 5 ONC	100.-1 2 3 4 5 ONC	117.-1 2 3 4 5 ONC
067.-1 2 3 4 5 ONC	084.-1 2 3 4 5 ONC	101.-1 2 3 4 5 ONC	118.-1 2 3 4 5 ONC
068.-1 2 3 4 5 ONC	085.-1 2 3 4 5 ONC	102.-1 2 3 4 5 ONC	119.-1 2 3 4 5 ONC
069.-1 2 3 4 5 ONC	086.-1 2 3 4 5 ONC	103.-1 2 3 4 5 ONC	120.-1 2 3 4 5 ONC
070.-1 2 3 4 5 ONC	087.-1 2 3 4 5 ONC	104.-1 2 3 4 5 ONC	121.-1 2 3 4 5 ONC
071.-1 2 3 4 5 ONC	088.-1 2 3 4 5 ONC	105.-1 2 3 4 5 ONC	122.-1 2 3 4 5 ONC
072.-1 2 3 4 5 ONC	089.-1 2 3 4 5 ONC	106.-1 2 3 4 5 ONC	123.-1 2 3 4 5 ONC
073.-1 2 3 4 5 ONC	090.-1 2 3 4 5 ONC	107.-1 2 3 4 5 ONC	124.-1 2 3 4 5 ONC
074.-1 2 3 4 5 ONC	091.-1 2 3 4 5 ONC	108.-1 2 3 4 5 ONC	125.-1 2 3 4 5 ONC
075.-1 2 3 4 5 ONC	092.-1 2 3 4 5 ONC	109.-1 2 3 4 5 ONC	126.-1 2 3 4 5 ONC
076.-1 2 3 4 5 ONC	093.-1 2 3 4 5 ONC	110.-1 2 3 4 5 ONC	127.-1 2 3 4 5 ONC
077.-1 2 3 4 5 ONC	094.-1 2 3 4 5 ONC	111.-1 2 3 4 5 ONC	128.-1 2 3 4 5 ONC
078.-1 2 3 4 5 ONC	095.-1 2 3 4 5 ONC	112.-1 2 3 4 5 ONC	129.-1 2 3 4 5 ONC
079.-1 2 3 4 5 ONC	096.-1 2 3 4 5 ONC	113.-1 2 3 4 5 ONC	130.-1 2 3 4 5 ONC
080.-1 2 3 4 5 ONC	097.-1 2 3 4 5 ONC	114.-1 2 3 4 5 ONC	131.-1 2 3 4 5 ONC
081.-1 2 3 4 5 ONC	098.-1 2 3 4 5 ONC	115.-1 2 3 4 5 ONC	132.-1 2 3 4 5 ONC

"ONC" Indica "OBJETO NO CONOCIDO"

133.- 1 2 3 4 5 ONC	150.- 1 2 3 4 5 ONC	167.- 1 2 3 4 5 ONC	184.- 1 2 3 4 5 ONC
134.- 1 2 3 4 5 ONC	151.- 1 2 3 4 5 ONC	168.- 1 2 3 4 5 ONC	185.- 1 2 3 4 5 ONC
135.- 1 2 3 4 5 ONC	152.- 1 2 3 4 5 ONC	169.- 1 2 3 4 5 ONC	186.- 1 2 3 4 5 ONC
136.- 1 2 3 4 5 ONC	153.- 1 2 3 4 5 ONC	170.- 1 2 3 4 5 ONC	187.- 1 2 3 4 5 ONC
137.- 1 2 3 4 5 ONC	154.- 1 2 3 4 5 ONC	171.- 1 2 3 4 5 ONC	188.- 1 2 3 4 5 ONC
138.- 1 2 3 4 5 ONC	155.- 1 2 3 4 5 ONC	172.- 1 2 3 4 5 ONC	189.- 1 2 3 4 5 ONC
139.- 1 2 3 4 5 ONC	156.- 1 2 3 4 5 ONC	173.- 1 2 3 4 5 ONC	190.- 1 2 3 4 5 ONC
140.- 1 2 3 4 5 ONC	157.- 1 2 3 4 5 ONC	174.- 1 2 3 4 5 ONC	191.- 1 2 3 4 5 ONC
141.- 1 2 3 4 5 ONC	158.- 1 2 3 4 5 ONC	175.- 1 2 3 4 5 ONC	192.- 1 2 3 4 5 ONC
142.- 1 2 3 4 5 ONC	159.- 1 2 3 4 5 ONC	176.- 1 2 3 4 5 ONC	193.- 1 2 3 4 5 ONC
143.- 1 2 3 4 5 ONC	160.- 1 2 3 4 5 ONC	177.- 1 2 3 4 5 ONC	194.- 1 2 3 4 5 ONC
144.- 1 2 3 4 5 ONC	161.- 1 2 3 4 5 ONC	178.- 1 2 3 4 5 ONC	195.- 1 2 3 4 5 ONC
145.- 1 2 3 4 5 ONC	162.- 1 2 3 4 5 ONC	179.- 1 2 3 4 5 ONC	196.- 1 2 3 4 5 ONC
146.- 1 2 3 4 5 ONC	163.- 1 2 3 4 5 ONC	180.- 1 2 3 4 5 ONC	197.- 1 2 3 4 5 ONC
147.- 1 2 3 4 5 ONC	164.- 1 2 3 4 5 ONC	181.- 1 2 3 4 5 ONC	198.- 1 2 3 4 5 ONC
148.- 1 2 3 4 5 ONC	165.- 1 2 3 4 5 ONC	182.- 1 2 3 4 5 ONC	199.- 1 2 3 4 5 ONC
149.- 1 2 3 4 5 ONC	166.- 1 2 3 4 5 ONC	183.- 1 2 3 4 5 ONC	200.- 1 2 3 4 5 ONC

"ONC" Indica "OBJETO NO CONOCIDO"

201.-1 2 3 4 5 ONC	218.-1 2 3 4 5 ONC	235.-1 2 3 4 5 ONC	252.-1 2 3 4 5 ONC
202.-1 2 3 4 5 ONC	219.-1 2 3 4 5 ONC	236.-1 2 3 4 5 ONC	253.-1 2 3 4 5 ONC
203.-1 2 3 4 5 ONC	220.-1 2 3 4 5 ONC	237.-1 2 3 4 5 ONC	254.-1 2 3 4 5 ONC
204.-1 2 3 4 5 ONC	221.-1 2 3 4 5 ONC	238.-1 2 3 4 5 ONC	255.-1 2 3 4 5 ONC
205.-1 2 3 4 5 ONC	222.-1 2 3 4 5 ONC	239.-1 2 3 4 5 ONC	256.-1 2 3 4 5 ONC
206.-1 2 3 4 5 ONC	223.-1 2 3 4 5 ONC	240.-1 2 3 4 5 ONC	257.-1 2 3 4 5 ONC
207.-1 2 3 4 5 ONC	224.-1 2 3 4 5 ONC	241.-1 2 3 4 5 ONC	258.-1 2 3 4 5 ONC
208.-1 2 3 4 5 ONC	225.-1 2 3 4 5 ONC	242.-1 2 3 4 5 ONC	259.-1 2 3 4 5 ONC
209.-1 2 3 4 5 ONC	226.-1 2 3 4 5 ONC	243.-1 2 3 4 5 ONC	260.-1 2 3 4 5 ONC
210.-1 2 3 4 5 ONC	227.-1 2 3 4 5 ONC	244.-1 2 3 4 5 ONC	
211.-1 2 3 4 5 ONC	228.-1 2 3 4 5 ONC	245.-1 2 3 4 5 ONC	
212.-1 2 3 4 5 ONC	229.-1 2 3 4 5 ONC	246.-1 2 3 4 5 ONC	
213.-1 2 3 4 5 ONC	230.-1 2 3 4 5 ONC	247.-1 2 3 4 5 ONC	
214.-1 2 3 4 5 ONC	231.-1 2 3 4 5 ONC	248.-1 2 3 4 5 ONC	
215.-1 2 3 4 5 ONC	232.-1 2 3 4 5 ONC	249.-1 2 3 4 5 ONC	
216.-1 2 3 4 5 ONC	233.-1 2 3 4 5 ONC	250.-1 2 3 4 5 ONC	
217.-1 2 3 4 5 ONC	234.-1 2 3 4 5 ONC	251.-1 2 3 4 5 ONC	

### **3. Hojas de Instrucciones en la Investigación I**



## INSTRUCCIONES FAMILIARIDAD

Vamos a realizar una prueba sobre percepción. Nos interesa conocer cómo las personas clasifican algunos atributos de los objetos como su nombre, su imagen etc. Por ello, **es importante que comprendas bien la tarea y trates de realizarla con cuidado, siendo consistente en los criterios que utilices para responder durante toda la prueba.**

A continuación te vamos a presentar una serie de diapositivas de dibujos que representan objetos y seres vivos. Cada una de las diapositivas se proyectará durante un tiempo breve.

En la parte inferior de cada diapositiva encontrarás un número, que sirve para identificar el estímulo al que vas a responder en tu cuadernillo. Debes contestar a todos los estímulos, emitiendo la primera respuesta que se te ocurra y sin rectificar.

**Tu tarea consiste en emitir un juicio sobre la familiaridad de cada uno de los dibujos que verás a continuación.** El grado de familiaridad dependerá del número de veces que has tenido contacto o has pensado en ese objeto. Considera el objeto en sí mismo, más la forma en la que está dibujado.

Para responder, tacharás uno de los 5 puntos de la escala que encontrarás en este cuadernillo, en la que:

- 1 indica "MUY POCO FAMILIAR",
  - 2 indica "POCO FAMILIAR",
  - 3 indica "FAMILIARIDAD MEDIA",
  - 4 indica "BASTANTE FAMILIAR"
  - 5 indica "MUY FAMILIAR".
- Si no sabes lo que es un objeto responde "ONC" (Objeto No Conocido).

En la parte superior de tu hoja de respuesta se encuentra escrito el significado de estas iniciales, no es necesario que las memorices. Sólo puedes dar una puntuación a cada dibujo. Trata de utilizar los 5 valores de la escala a lo largo de la prueba.

Para que conozcas el rango de familiaridad que tienen los dibujos y puedas establecer tus propios criterios de clasificación, en primer lugar te presentaremos unos cuantos ejemplos. Durante este paso previo no necesitas escribir nada en tu cuadernillo.

Recuerda que debes responder una por una a todas las diapositivas. Tendrás tiempo suficiente para responder a todas ellas. Céntrate en la tarea y si tienes dudas pregúntale al experimentador.

**GRACIAS POR TU COLABORACIÓN.**

## INSTRUCCIONES ACUERDO DE IMAGEN

Vamos a realizar una prueba sobre percepción. Nos interesa conocer cómo las personas clasifican algunos atributos de los objetos como su nombre, su imagen etc. Por ello, **es importante que comprendas bien la tarea y trates de realizarla con cuidado, siendo consistente en los criterios que utilices para responder durante toda la prueba.**

A continuación te vamos a presentar una serie de diapositivas de dibujos que representan objetos y seres vivos. Cada una de las diapositivas se proyectará durante un tiempo breve. En la parte inferior de cada diapositiva encontrarás un número, que sirve para identificar el estímulo al que vas a responder en tu cuadernillo. Debes contestar a todos los estímulos, emitiendo la primera respuesta que se te ocurra y sin rectificar.

**Tu tarea consiste en decir en qué medida se ASEMEJA la imagen mental que tú tienes sobre cada uno de los objetos que nombra el experimentador al dibujo que verás proyectado en la pantalla.**

En primer lugar, el experimentador dirá el nombre de cada objeto en voz alta y tendrás **3 segundos** para formarte mentalmente una imagen de ese objeto. Durante este período de tiempo puedes permanecer mirando a la pantalla, o cerrar los ojos si lo prefieres. A continuación, se presentará el dibujo del objeto en la pantalla.

Para responder tacharás uno de los 5 puntos de la escala que encontrarás en este cuadernillo, en la que:

- 1 indica "MUY BAJO ACUERDO"
- 2 indica "BAJO ACUERDO"
- 3 indica "ACUERDO MEDIO"
- 4 indica "ALTO ACUERDO"
- 5 indica "MUY ALTO ACUERDO"
- Si no puedes formarte una imagen del objeto, por cualquier razón, tacha la respuesta "NI" (ninguna imagen), en el lugar correspondiente de tu cuadernillo.
- Si te imaginaste un objeto diferente del que aparece en la diapositiva, tacha la respuesta "OD" (objeto diferente).

Sólo puedes dar una puntuación a cada dibujo. Trata de utilizar los 5 valores de la escala a lo largo de la prueba.

Veamos algunos ejemplos. Supongamos que el experimentador pronuncia la palabra "BRAZO". Tu te imaginas un brazo de persona y, a continuación, ves que se parece al de la diapositiva. Según el grado de semejanza que tenga para ti tacharás uno de los números del 1 al 5, situándolo sobre la línea cuyo número coincide con el que ves en la diapositiva. A continuación, nombra la palabra "ALMA". En el caso de que no te sugiera ninguna imagen tacharías la respuesta NI, en el lugar correspondiente de tu cuadernillo. Por último, pronuncia "VELA". Te imaginas la vela de un barco y, sin embargo, en la pantalla aparece una vela para alumbrar. Tu respuesta debe ser OD.

Recuerda que debes responder una por una a todas las diapositivas. Tendrás tiempo suficiente para responder a todas ellas. Céntrate en la tarea y si tienes dudas pregúntale al experimentador.

**GRACIAS POR TU COLABORACIÓN.**



### INSTRUCCIONES COMPLEJIDAD VISUAL

Vamos a realizar una prueba sobre percepción. Nos interesa conocer cómo las personas clasifican algunos atributos de los objetos como su nombre, su imagen etc. Por ello, **es importante que comprendas bien la tarea y trates de realizarla con cuidado, siendo consistente en los criterios que utilices para responder durante toda la prueba.**

A continuación te vamos a presentar una serie de diapositivas de dibujos que representan objetos y seres vivos. Cada una de las diapositivas se proyectará durante un tiempo breve.

En la parte inferior de cada diapositiva encontrarás un número, que sirve para identificar el estímulo al que vas a responder en tu cuadernillo. Debes contestar a todos los estímulos, emitiendo la primera respuesta que se te ocurra y sin rectificar.

**Tu tarea consiste en emitir un juicio sobre el grado de complejidad que tiene cada uno de los dibujos que verás a continuación.** Definimos la complejidad como la cantidad de detalles del dibujo, lo intrincado (o complejo) de la línea. Observa que tienes que valorar la complejidad del dibujo que te mostramos y no la del objeto real que representa.

Para responder, tacharás uno de los 5 puntos de la escala que encontrarás en este cuadernillo, en la que:

<b>1 indica</b>	<b>"MUY SIMPLE",</b>
<b>2 indica</b>	<b>"BASTANTE SIMPLE",</b>
<b>3 indica</b>	<b>"COMPLEJIDAD MEDIA",</b>
<b>4 indica</b>	<b>"BASTANTE COMPLEJO</b>
<b>5 indica</b>	<b>"MUY COMPLEJO".</b>

Sólo puedes dar una puntuación a cada dibujo. Trata de utilizar los 5 valores de la escala a lo largo de la prueba.

Para que conozcas el rango de complejidad que tienen los dibujos y puedas establecer tus propios criterios de clasificación, en primer lugar te presentaremos unos cuantos ejemplos. Así, el dibujo del globo representa un estímulo "muy simple", por lo tanto, tacharás la respuesta 1; y el de la abeja es uno "muy complejo", por lo que tacharías la respuesta 5. Durante este paso previo no necesitas escribir nada en tu cuadernillo.

Recuerda que debes responder una por una a todas las diapositivas. Tendrás tiempo suficiente para responder a todas ellas. Céntrate en la tarea y si tienes dudas pregúntale al experimentador.

**GRACIAS POR TU COLABORACIÓN.**

## INSTRUCCIONES DE NO OBJETOS

Vamos a realizar una prueba sobre percepción. Por ello, **es importante que comprendas bien la tarea y trates de realizarla con cuidado, siendo consistente en los criterios que utilices para responder durante toda la prueba.**

A continuación te vamos a presentar una serie de diapositivas de dibujos que representan "no-objetos". Los no-objetos son figuras similares a objetos pero inexistentes en el mundo real. Cada una de las diapositivas se proyectará durante un tiempo breve.

En la parte inferior de cada diapositiva encontrarás un número, que sirve para identificar el estímulo al que vas a responder en tu cuadernillo. Debes contestar a todos los estímulos, emitiendo la primera respuesta que se te ocurra y sin rectificar.

**Tu tarea consiste en decidir el grado de similitud que hay entre cada uno de los no-objetos y algún objeto del mundo real al que puedan parecerse.**

Para ello tacharás uno de los 5 puntos de la escala que encontrarás en este cuadernillo, en la que:

<b>1 indica</b>	<b>"MUY DIFERENTE"</b>
<b>2 indica</b>	<b>"BASTANTE DIFERENTE"</b>
<b>3 indica</b>	<b>"ALGUNA SIMILITUD"</b>
<b>4 indica</b>	<b>"BASTANTE SIMILAR"</b>
<b>5 indica</b>	<b>"MUY SIMILAR"</b>

Sólo puedes dar una puntuación a cada dibujo. Trata de utilizar los 5 valores de la escala a lo largo de la prueba.

Veamos algunos ejemplos. Durante este paso previo no necesitas escribir nada en tu cuadernillo. En el primer ejemplo, el dibujo tiene cierto parecido a una rueda. Según el grado de semejanza que tenga para tí, tacharías uno de los últimos números de la escala. Debes situarlo sobre la línea cuyo número coincide con el que ves en la diapositiva. Supongamos que en la siguiente diapositiva aparece un no-objeto, que no te resulta semejante a ningún objeto real. En ese caso tendrías que tachar uno de los primeros números de la escala, en el lugar correspondiente de tu cuadernillo.

Recuerda que debes responder una por una a todas las diapositivas. Tendrás tiempo suficiente para responder a todas ellas. Céntrate en la tarea y si tienes dudas preguntarle al experimentador.

**GRACIAS POR TU COLABORACIÓN.**

**3. Estímulos del Estudio Normativo  
con Efectos Significativos de los factores  
'Género', 'Orden de Presentación', o su Interacción**



## Estímulos con efectos significativos en la condición 'Familiaridad'

OBJETO	F.	p.	OBJETO	F.	p.	OBJETO	F.	p.
Abrigo	I	0,05	Corona	O	0,05	Muñeca	G	0,05
Anillo	G	0,01	Cubo B.	O I	0,05	Naranja	G	0,05
Ardilla	O	0,01	Cuchara	G	0,05	Nariz	O	0,05
Arpa	I	0,05	Chaqueta	G I	0,01	Oso	O	0,05
Avestruz	G	0,05	Dedal	G	0,05	Pan M.	O	0,05
Balón R.	O I	0,05	Dedo p.	I	0,05	Pantalón	O G I	0,01
Bandera	O	0,05	Estrella	I	0,05	Pelota	O	0,01
Bate B.	O	0,01	Flor	G	0,05	Pie	O I	0,01
Bicicleta	O	0,05	Fresa	G	0,01	Pierna	O	0,05
Blusa	O I	0,01	Gafas	O	0,05	Pincel	G	0,05
Bolso	G	0,05	Globo	O	0,05	Plancha	G	0,01
Bombilla	O	0,05	Guagua	O	0,05	Rana	O	0,05
Brazo	O	0,01	Helicóptero	O	0,05	Regadera	O	0,05
Caballo	O	0,05	Hilo	G	0,05	Reloj M.	O I	0,05
Cab. Mar	G	0,05	Jarrón	G	0,05	Rueca	O	0,05
Canguro	O I	0,01	Jirafa	O	0,05	Sartén	O G I	0,05
Cañón	O	0,05	Lámpara	I	0,05	Sol	G I	0,01
Carrito	O	0,05	Lápiz	G I	0,01	Sueter	G I	0,01
Casa	G	0,05	León	O	0,05	Tabla Pl.	G	0,01
Cazo	O	0,05	Leopardo	O I	0,01	Tarta	O	0,05
Cebolla	O G I	0,01	Libro	O	0,01	Taza	G	0,01
Cereza	O	0,05	Luna	O	0,05	Teléfono	G	0,05
Ciervo	O	0,05	Llave	O I	0,01	Televisor	O	0,05
Cocina	G	0,01	Maleta	I	0,05	Tenedor	I	0,05
Cocodrilo	O	0,01	Manopla	O	0,05	Tigre	O I	0,05
Coche	I	0,01	Manzana	O	0,01	Tomate	G	0,05
Col	O	0,01	Mesa	O I	0,05	Tren	O	0,05
Collar	O	0,05	Mofeta	O	0,01	Valla	O	0,05
Corazón	O	0,05	Mosca	O	0,01	Vaso	O G I	0,01

**Nota:** F.: Factor/es significativo/s; p.: nivel de significación; O: Factor orden; G: Factor género; I: Interacción género  $\times$  orden.; Balón R.: Balón de rugby; Bate B.: Bate de beisbol; Caballito M.: Caballito de mar; Cubo B.: Cubo de basura; Dedo P.: Dedo (pulgares); Pan M.: Pan de molde; Reloj M.: reloj (de muñeca); Tabla Pl.: Tabla de planchar.

Estímulos con efectos significativos en la condición ‘Acuerdo de Imagen’

OBJETO	F.	p.	OBJETO	F.	p.	OBJETO	F.	p.
Abeja	O G I	0,05	Gafas	O	0,05	Pez	G	0,05
Aguila	O	0,01	Gallo	G	0,01	Pierna	O	0,01
Aguja	G	0,05	Gorra	O	0,05	Piña M.	O G I	0,01
Ancla	O	0,05	Guagua	O G	0,05	Piña	O G I	0,01
Araña	O	0,05	Guante	O I	0,01	Plancha	O	0,01
Avión	O I	0,05	Hilo	O	0,05	Racimo U.	O	0,05
Blusa	G	0,01	Iglesia	O	0,01	Rana	O	0,05
Bota	O	0,01	Labios	O G I	0,01	Ratón	O G	0,01
Caballo	G	0,01	Lazo	O G	0,01	Reloj M.	I	0,01
Cama	O	0,05	León	O	0,01	Sandwich	O	0,01
Cañón	I	0,05	Libro	O I	0,01	Sartén	O	0,05
Caracol	O G	0,05	Lima	O	0,05	Serpiente	O	0,01
Carrito	O G	0,05	LLave	O	0,01	Sillón	O	0,05
Casa	O	0,05	LLave F.	G	0,05	Tambor	O I	0,05
Cazo	O	0,05	Maleta	O	0,01	Tarta	I	0,05
Cepillo	O	0,05	Mapache	G	0,05	Teléfono	O G I	0,01
Cocina	I	0,05	Mesa	O G	0,01	Televisión	O	0,01
Coche	I	0,05	Mosca	G	0,05	Tetera	O	0,05
Cómoda	G I	0,05	Muñeca	O I	0,01	Tigre	O G	0,05
Conejo	G	0,05	Nube	O	0,05	Tijeras	O	0,05
Cuchara	O	0,01	Ojo	G	0,05	Tomate	O G I	0,01
Cuchillo	O	0,05	Pájaro	G I	0,05	Tornillo	O	0,05
Escritorio	O	0,01	Pantalón	G I	0,05	Uña	O	0,05
Estrella	O G	0,01	Paraguas	O	0,05	Velero	I	0,05
Falda	I	0,05	Pelo	O	0,05	Vestido	O I	0,05
Flauta	O I	0,05	Perro	O	0,05	Zanahoria	O G I	0,01

**Nota:** F.: Factor/es significativo/s; p.: nivel de significación; O: Factor orden; G: Factor género; I: Interacción género × orden.

LLave F.: Llave fija; Piña M.: Piña de maíz; Racimo U.: Racimo de Uvas; Reloj M.: reloj (de muñeca).

**Estímulos con efectos significativos en la condición ‘Complejidad Visual’**

OBJETO	F.	p.	OBJETO	F.	p.	OBJETO	F.	p.
Acordeón	O	0,05	Falda	O	0,01	Pito	G	0,05
Aguja	O	0,01	Foca	G	0,05	Pomo	O	0,05
Alcachofa	O	0,05	Guante	O	0,01	Pozo	O	0,01
Anillo	I	0,05	Hacha	O	0,05	Puro	O	0,05
Avión	O	0,05	Helicóptero	O	0,05	Regla	O I	0,05
Bandera	O	0,01	Hilo	O	0,05	Rinoceronte	O	0,05
Barril	G	0,05	Jarra	I	0,05	Rodillo	O	0,05
Bolígrafo	I	0,05	Jirafa	I	0,05	Sandía	O	0,05
Buho	G	0,05	Lámpara	I	0,05	Serpiente	O	0,05
Caballito M.	O	0,01	Lápiz	O I	0,01	Seta	O	0,05
Camello	G	0,05	Leopardo	G	0,01	Sol	G	0,05
Camión	I	0,05	Limón	I	0,05	Tenedor	O	0,05
Cebra	O	0,05	Luna	G I	0,05	Tetera	G I	0,01
Cenicero	G	0,05	Manopla	I	0,05	Tigre	G O I	0,05
Cepillo	O I	0,01	Manzana	O I	0,05	Tocadiscos	O	0,01
Cinzel	O	0,01	Martillo	I	0,05	Tomate	O	0,01
Clavo	O	0,05	Mono	G I	0,01	Trompo	G I	0,05
Cocodrilo	O	0,05	Oreja	O	0,05	Uña	G I	0,05
Cometa	G O	0,05	Papa	O	0,05	Valla	G	0,05
Copa	G	0,05	Pelota	O	0,05	Vaso	I	0,05
Cuchara	O	0,05	Percha	O G	0,01	Violín	O	0,05
Dedal	O	0,05	Pimiento	O	0,05	Zanahoria	O	0,05
Dedo P.	O	0,05	Pingüino	O	0,05	Zapato	O	0,05
Escoba	O	0,05	Piña	O	0,01	Zorro	G	0,05

**Nota:** F.: Factor/es significativo/s; p.: nivel de significación; O: Factor orden; G: Factor género; I: Interacción género × orden. Dedo P.: Dedo (pulgar); Caballito M.: Caballito de mar.

## No-objetos con efectos significativos en la condición 'Semejanza Perceptiva'

N.-O.	F.	p.	N.-O.	F.	p.	N.-O.	F.	p.
N001	G I	0,05	N056	O	0,01	N102	G	0,05
N005	I	0,05	N057	O	0,01	N104	O	0,05
N010	O	0,05	N060	O	0,05	N105	O	0,01
N014	O	0,05	N062	O	0,01	N106	O	0,05
N015	I	0,05	N063	G I	0,05	N108	O	0,01
N020	O I	0,01	N066	O	0,05	N109	G I	0,05
N021	O	0,05	N068	O	0,05	N110	O G I	0,01
N023	I	0,05	N069	I	0,05	N111	I	0,05
N026	G	0,01	N070	O	0,05	N112	G	0,05
N027	O	0,05	N071	O G	0,01	N114	O	0,01
N033	O	0,05	N072	O	0,01	N116	I	0,05
N036	I	0,05	N073	O G	0,05	N119	G	0,01
N039	O	0,01	N077	O	0,05	N120	O	0,05
N041	O I	0,05	N078	O	0,01	N122	O	0,05
N042	O	0,05	N079	O I	0,05	N124	O	0,05
N043	O I	0,05	N080	O	0,01	N125	O	0,05
N044	O	0,01	N084	O	0,05	N126	O	0,05
N045	O G	0,05	N085	O	0,01	N127	O	0,05
N046	G	0,05	N089	O	0,05	N133	O	0,05
N050	O	0,01	N090	G I	0,05	N136	O	0,05
N051	O	0,01	N091	O	0,01	N137	O	0,05
N052	G I	0,01	N093	O	0,01	N138	O	0,01
N053	O	0,01	N095	O	0,01	N140	O	0,05
N055	O	0,01	N099	O	0,01			

**Nota:** N.-O.: No-objetos; F.: Factor/es significativo/s; p.: Nivel de significación; O: Efecto orden; G: Efecto género; I: Efecto de interacción orden x género.



**5. Relación de Estímulos e Índices del Estudio Normativo Independientes del ‘Género’ y el ‘Orden de Presentación’**



## Resultados del Estudio Normativo en 'Familiaridad' (F.)

Concepto	F. TOTAL		F. VARONES		F. MUJERES	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
143. MAPACHE	1,26	00,51	1,25	0,53	1,26	0,50
055. CEBRA	1,51	0,68	1,54	0,72	1,49	0,66
244. TRINEO	1,52	0,78	1,59	0,87	1,47	0,72
208. RINOCERONTE	1,59	0,87	1,54	0,93	1,63	0,84
218. SERPIENTE	1,59	0,89	1,63	1,06	1,57	0,78
150. MOLINO	1,63	0,95	1,42	0,65	1,77	1,09
103. FOCA	1,64	0,78	1,62	0,77	1,66	0,80
260. ZORRO	1,64	0,89	1,75	1,11	1,57	0,70
187. PINGUINO	1,68	0,99	1,79	1,06	1,60	0,95
050. CARRO	1,76	0,95	1,83	1,05	1,71	0,89
030. BUHO	1,86	0,99	2,08	1,06	1,71	0,93
197. POZO	1,90	0,86	1,79	0,83	1,97	0,89
245. TROMPA	1,92	0,97	2,08	0,97	1,80	0,96
110. GORILA	1,95	1,14	1,79	1,06	2,06	1,19
003. ACORDEON	2,00	1,03	2,13	1,03	1,91	1,04
257. VIOLIN	2,02	1,11	2,25	1,26	1,86	0,97
066. CISNE	2,03	1,02	2,17	1,13	1,94	0,94
004. AGUILA	2,03	0,98	2,04	1,04	2,03	0,95
091. ELEFANTE	2,05	1,20	1,83	1,01	2,20	1,30
156. MUÑECO DE NIEVE	2,10	1,20	1,92	1,14	2,23	1,24
094. ESCARABAJO	2,12	1,02	2,26	0,89	2,03	1,10
052. CASCO	2,14	1,33	1,88	1,08	2,31	1,47
173. PAVO REAL	2,15	1,13	2,42	1,10	1,97	1,12
041. CAMELLO	2,16	1,21	2,34	1,24	2,03	1,20
246. TROMPETA	2,17	0,99	2,38	1,06	2,03	0,92
128. LANGOSTA	2,20	1,05	2,33	0,96	2,11	1,11
192. PISTOLA	2,22	1,30	2,42	1,25	2,09	1,34
191. PIPA	2,26	1,21	2,13	1,15	2,35	1,26
151. MONO	2,27	1,23	2,04	1,08	2,43	1,31
165. OVEJA	2,29	1,19	2,33	0,96	2,27	1,34
163. ORUGA	2,31	1,02	2,21	0,88	2,37	1,11
229. TAMBOR	2,34	1,18	2,29	1,04	2,37	1,29
008. ANCLA	2,37	1,27	2,38	1,13	2,37	1,37
116. HACHA	2,39	1,05	2,58	0,97	2,26	1,09
006. ALCACHOFA	2,43	1,03	2,54	1,06	2,35	1,02
112. GRANERO	2,44	1,29	2,52	1,25	2,38	1,33
031. BURRO	2,46	1,29	2,25	1,03	2,60	1,44
199. PURO	2,47	1,22	2,60	1,28	2,38	1,19
182. PIANO	2,51	1,10	2,79	1,06	2,31	1,11
209. RODILLO	2,51	1,15	2,29	1,00	2,66	1,24
064. CINCEL	2,53	1,01	2,54	1,09	2,52	0,97
211. RUEDA	2,55	1,39	2,50	1,38	2,59	1,42
074. COMETA	2,58	1,21	2,37	1,06	2,71	1,30
059. CERDO	2,59	1,37	2,58	1,38	2,60	1,38
044. CAMPANA	2,61	1,14	2,83	1,05	2,46	1,20
174. PAYASO	2,63	1,29	2,25	1,26	2,89	1,25
220. SETA	2,66	1,09	2,67	0,96	2,66	1,19
171. PATIN	2,66	1,27	2,25	1,22	2,94	1,24
225. SOMBRERO	2,69	1,21	2,79	1,14	2,63	1,26
172. PATO	2,69	1,19	2,75	1,19	2,66	1,21

**'Familiaridad' (F.)**

Concepto	F. TOTAL		F. VARONES		F. MUJERES	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
241. TORTUGA	2,69	1,25	2,63	1,21	2,74	1,29
019. BARRIL	2,71	1,19	2,74	1,19	2,69	1,21
010. APIO	2,73	1,17	2,58	1,14	2,83	1,19
111. GORRA	2,73	1,26	3,04	1,33	2,51	1,17
061. CESTA	2,73	1,28	2,58	1,44	2,83	1,18
130. LAZO	2,80	1,34	2,46	1,32	3,03	1,32
213. SALTAMONTE	2,80	1,10	3,13	0,90	2,57	1,17
034. CABRA	2,80	1,28	3,00	1,10	2,66	1,39
048. CARACOL	2,83	1,22	2,83	1,27	2,83	1,20
001. ABEJA	2,83	1,15	2,79	1,06	2,86	1,22
247. TROMPO	2,86	1,28	3,13	1,26	2,69	1,28
036. CADENA	2,90	1,27	3,08	1,21	2,77	1,31
079. CORBATA	2,92	1,13	3,12	0,95	2,77	1,24
254. VELERO	2,93	1,19	2,88	1,12	2,97	1,25
146. MECEDORA	2,93	1,19	2,83	1,24	3,00	1,16
138. LLAVE FIJA	2,93	1,11	3,08	1,06	2,83	1,15
235. TETERA	2,95	1,32	3,21	1,25	2,77	1,35
219. SERRUCHO	2,98	1,27	3,08	1,18	2,91	1,34
011. ARAÑA	3,00	1,08	2,88	1,03	3,09	1,12
203. RATON	3,02	1,11	2,96	1,12	3,06	1,11
250. VACA	3,03	1,16	3,29	1,08	2,86	1,19
202. RAQUETA	3,07	1,16	3,37	1,01	2,86	1,22
038. CALABAZA	3,08	1,24	3,04	1,04	3,11	1,37
242. TOSTADORA	3,10	1,24	2,83	1,09	3,29	1,32
120. HORMIGA	3,12	1,23	3,17	1,09	3,09	1,34
193. PITO	3,12	1,29	3,37	1,17	2,95	1,35
007. ALICATES	3,14	1,07	3,25	0,94	3,06	1,16
248. TUERCA	3,14	1,17	3,29	1,00	3,03	1,27
076. CONEJO	3,22	1,16	3,04	1,08	3,35	1,21
240. TORNILLO	3,24	1,16	3,46	0,93	3,09	1,29
115. GUITARRA	3,24	1,22	3,12	1,12	3,31	1,30
107. GALLO	3,24	1,24	3,21	1,22	3,26	1,27
121. IGLESIA	3,25	1,42	2,96	1,49	3,46	1,36
185. PIMIENTO	3,25	1,10	2,90	1,00	3,50	1,11
045. CANDADO	3,29	1,05	3,17	0,96	3,37	1,11
067. CLAVO	3,31	1,02	3,29	0,91	3,31	1,11
035. CACAHUETE	3,31	1,09	3,29	1,04	3,32	1,13
090. DESTORNILADOR	3,34	1,03	3,46	0,98	3,26	1,07
106. GALLINA	3,37	1,23	3,63	1,28	3,20	1,18
145. MARTILLO	3,37	1,07	3,29	1,00	3,43	1,12
190. PIÑA DE MAIZ	3,39	0,97	3,54	1,06	3,74	0,92
119. HOJA	3,44	1,21	3,13	1,26	3,66	1,14
144. MARIPOSA	3,44	1,09	3,42	1,06	3,46	1,12
063. CIGARRO	3,49	1,49	3,29	1,52	3,63	1,48
042. CAMION	3,49	1,15	3,33	1,20	3,60	1,12
114. GUANTE	3,49	0,95	3,33	1,05	3,60	0,88
101. FLECHA	3,49	1,21	3,33	1,20	3,60	1,22
072. COLUMPIO	3,50	1,16	2,75	1,03	3,17	1,04
253. VELA	3,51	1,04	3,17	0,92	3,74	1,07
099. FALDA	3,53	1,21	3,04	1,27	3,86	1,06
134. LIMA	3,56	1,13	3,67	1,05	3,49	1,19
093. ESCALERA	3,58	1,10	3,29	1,23	3,77	0,97

**‘Familiaridad’ (F.)**

Concepto	F. TOTAL		F. VARONES		F. MUJERES	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
123. JARRA	3,59	1,07	3,50	1,06	3,66	1,08
037. CAJA	3,60	1,08	3,29	1,08	3,81	1,04
189. PIÑA	3,66	0,98	3,33	0,87	3,43	1,04
154. MOTO	3,68	1,14	3,50	1,06	3,80	1,18
170. PARAGUAS	3,68	0,95	3,46	0,98	3,83	0,92
256. VESTIDO	3,68	1,12	3,21	1,22	4,00	0,94
214. SANDIA	3,69	0,95	3,54	0,88	3,80	0,99
005. AGUJA	3,70	1,07	3,33	1,05	3,95	1,02
147. MELOCOTON	3,72	1,00	3,49	1,06	3,88	0,93
228. TABURETE	3,73	1,01	3,58	0,83	3,83	1,12
056. CENICERO	3,75	1,37	3,67	1,27	3,80	1,45
181. PEZ	3,76	1,10	3,83	0,96	3,71	1,20
095. ESCOBA	3,78	1,18	3,54	1,18	3,94	1,16
085. CHALECO	3,80	0,98	3,63	1,24	3,91	0,74
238. TOCADISCOS	3,81	1,20	3,92	1,02	3,74	1,31
196. POMO	3,84	1,17	3,54	1,32	4,05	1,03
108. GATO	3,85	1,26	3,79	1,22	3,89	1,30
084. CUENCO	3,86	1,07	3,58	1,18	4,06	0,97
200. RACIMO DE UVAS	3,86	1,04	3,58	1,02	4,06	1,03
212. SALERO	3,86	0,94	3,79	0,78	3,91	1,04
026. BOTA	3,86	1,12	3,58	1,18	4,06	1,06
016. AVION	3,88	1,07	3,92	0,97	3,86	1,14
223. SOBRE	3,92	1,00	3,71	1,08	4,06	0,94
258. ZANAHORIA	3,93	0,94	3,71	0,86	4,09	0,98
166. PAJARO	3,93	0,98	4,00	0,88	3,89	1,05
205. REGLA	3,95	1,02	3,63	0,92	4,17	1,04
092. ENCHUFE	4,02	0,97	3,96	0,86	4,06	1,06
057. CEPILLO	4,03	1,00	4,58	0,72	4,91	0,28
075. COMODA	4,07	0,89	3,83	0,96	4,23	0,81
027. BOTELLA	4,08	0,92	4,13	0,68	4,06	1,06
152. MONTAÑA	4,10	1,03	3,83	1,09	4,29	0,96
188. PINZA DE LA ROPA	4,12	0,93	3,67	1,09	4,43	0,65
028. BOTON	4,12	0,95	3,79	1,22	4,35	0,64
255. VENTANA	4,12	1,08	4,33	0,82	3,97	1,22
077. COPA	4,14	0,84	4,17	0,70	4,11	0,93
135. LIMON	4,19	0,90	3,88	0,85	4,40	0,88
237. TIJERAS	4,19	0,82	3,96	0,75	4,34	0,84
012. ARBOL	4,29	0,85	4,17	0,76	4,37	0,91
175. PEINE	4,29	0,85	4,04	0,95	4,46	0,74
179. PERCHA	4,31	0,88	3,96	1,08	4,54	0,61
178. PERA	4,36	0,80	4,13	0,85	4,51	0,74
176. PELO	4,37	0,99	4,14	1,04	4,52	0,95
206. RELOJ	4,41	0,83	4,35	1,05	4,40	0,74
162. OREJA	4,42	1,04	4,29	1,04	4,51	1,04
217. SEMAFORO	4,46	0,77	4,42	0,65	4,49	0,85
122. INTERRUPTOR	4,47	0,73	4,33	0,76	4,57	0,70
259. ZAPATO	4,49	0,86	4,63	0,71	4,40	0,95
096. ESCRITORIO	4,51	0,75	4,54	0,66	4,49	0,82
065. CINTURON	4,51	0,70	4,42	0,78	4,57	0,65
195. PLATANO	4,51	0,92	4,50	0,78	4,51	1,01
249. UÑA	4,53	0,77	4,31	0,69	4,69	0,80
159. NEVERA	4,54	0,86	4,25	1,19	4,74	0,44

**'Familiaridad' (F.)**

Concepto	F. TOTAL		F. VARONES		F. MUJERES	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
221. SILLA	4,56	0,68	4,46	0,78	4,63	0,60
215. SANDWICH	4,57	0,67	4,40	0,57	4,69	0,72
198. PUERTA	4,59	0,62	4,46	0,66	4,69	0,58
083. CUCHILLO	4,59	0,66	4,38	0,81	4,73	0,50
126. LABIOS	4,63	0,52	4,54	0,59	4,69	0,47
180. PERRO	4,66	0,58	4,54	0,66	4,74	0,51
222. SILLON	4,68	0,65	4,63	0,77	4,71	0,57
039. CALCETIN	4,68	0,51	4,58	0,58	4,74	0,44
088. DEDO (índice)	4,69	0,73	4,67	0,64	4,71	0,79
161. OJO	4,73	0,67	4,75	0,44	4,71	0,79
023. BOLIGRAFO	4,75	0,54	4,63	0,58	4,83	0,51
140. MANO	4,76	0,47	4,83	0,38	4,71	0,52
058. CEPILLO DE DIENTES	4,78	0,53	3,75	1,15	4,23	0,84
040. CAMA	4,83	0,42	4,79	0,41	4,86	0,43

## Resultados del Estudio Normativo en ‘Acuerdo de Imagen’ (A.I.)

Concepto	A. I. TOTAL		A. I. VARONES		A. I. MUJERES	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
206. RELOJ	2,15	1,13	2,19	1,02	2,11	1,24
052. CASCO	2,57	1,09	2,47	1,12	2,64	1,07
244. TRINEO	2,71	1,04	2,69	1,33	2,72	0,79
112. GRANERO	2,76	1,20	3,18	1,18	2,46	1,14
042. CAMION	2,83	1,01	3,04	1,05	2,68	0,98
255. VENTANA	2,85	1,22	3,18	1,30	2,61	1,12
119. HOJA	2,91	1,23	3,09	1,23	2,77	1,23
127. LAMPARA	2,92	1,22	2,81	1,22	3,00	1,24
214. SANDIA	2,92	1,34	2,77	1,48	3,03	1,25
093. ESCALERA	2,96	1,56	2,97	0,89	3,01	1,09
094. ESCARABAJO	2,99	1,00	2,91	1,34	3,00	1,71
151. MONO	3,04	1,04	2,96	1,25	3,10	0,87
097. ESPARRAGO	3,07	1,11	3,30	1,05	2,91	1,14
211. RUEDA	3,10	1,60	3,36	1,65	2,91	1,56
122. INTERRUPTOR	3,12	1,10	3,55	1,30	2,81	0,84
009. ANILLO	3,13	1,13	3,23	1,23	3,06	1,06
061. CESTA	3,17	1,22	3,45	1,14	2,97	1,25
177. PELOTA	3,17	0,98	3,18	1,05	3,16	0,93
124. JARRON	3,23	1,17	3,15	1,17	3,29	1,19
023. BOLIGRAFO	3,23	1,17	3,09	1,38	3,32	1,01
086. CHAQUETA	3,25	1,07	3,09	1,19	3,35	0,98
006. ALCACHOFA	3,28	1,26	3,32	1,15	3,25	1,34
072. COLUMPIO	3,29	1,13	4,55	0,67	4,45	0,93
225. SOMBRERO	3,29	1,26	3,47	1,26	3,16	1,27
185. PIMIENTO	3,29	1,11	3,25	1,19	3,32	1,08
002. ABRIGO	3,29	1,06	3,10	1,19	3,42	0,96
174. PAYASO	3,30	1,14	3,27	1,16	3,32	1,14
217. SEMAFORO	3,31	1,17	3,62	1,09	3,10	1,19
165. OVEJA	3,42	1,17	3,64	1,22	3,26	1,12
243. TREN	3,42	1,15	3,23	1,19	3,55	1,12
154. MOTO	3,45	1,23	3,68	1,17	3,29	1,27
150. MOLINO	3,45	1,25	3,59	1,22	3,35	1,28
136. LUNA	3,45	1,28	4,15	0,99	4,10	1,25
024. BOLSO	3,46	1,12	3,48	1,26	3,45	1,03
056. CENICERO	3,47	1,12	3,41	1,14	3,52	1,12
259. ZAPATO	3,49	1,09	3,41	1,01	3,55	1,15
080. CORONA	3,49	0,95	3,68	0,99	3,35	0,91
198. PUERTA	3,49	1,10	3,77	1,19	3,29	1,01
071. COL	3,51	1,04	3,43	1,14	3,56	0,99
037. CAJA	3,51	1,09	3,64	0,90	3,42	1,20
081. CUBO DE BASURA	3,57	1,23	3,73	1,12	3,45	1,31
171. PATIN	3,61	1,32	3,66	1,11	3,58	1,46
163. ORUGA	3,62	1,02	3,41	0,80	3,77	1,15
102. FLOR	3,65	1,09	3,89	0,92	3,48	1,18
018. BANDERA	3,66	1,06	3,45	1,22	3,81	0,91
003. ACORDEON	3,68	1,05	3,68	1,17	3,68	0,98
007. ALICATES	3,71	1,04	3,52	1,14	3,84	0,97
085. CHALECO	3,71	0,93	3,94	0,79	3,55	0,99
128. LANGOSTA	3,73	0,91	3,86	0,81	3,64	0,98
145. MARTILLO	3,74	0,98	3,91	1,11	3,61	0,88
120. HORMIGA	3,75	0,96	3,77	0,92	3,74	1,00

**‘Acuerdo de Imagen’ (A.I.)**

Concepto	A. I. TOTAL		A. I. VARONES		A. I. MUJERES	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
207. RELOJ	3,75	1,04	3,77	1,19	3,74	0,93
035. CACAHUETE	3,76	1,31	3,89	1,19	3,68	1,40
015. AVESTRUZ	3,77	1,03	4,05	0,84	3,58	1,12
103. FOCA	3,77	0,95	3,64	1,14	3,86	0,81
238. TOCADISCOS	3,79	0,95	3,64	0,95	3,90	0,94
038. CALABAZA	3,81	1,09	3,68	1,13	3,90	1,08
117. HELICOPTERO	3,81	1,00	3,58	1,05	3,97	0,95
152. MONTAÑA	3,83	1,07	3,68	1,32	3,94	0,85
149. MOFETA	3,84	1,21	4,03	1,05	3,70	1,32
173. PAVO REAL	3,87	0,98	3,73	1,12	3,97	0,87
123. JARRA	3,87	0,96	3,95	1,05	3,81	0,91
226. SUETER	3,89	0,87	3,91	0,92	3,87	0,85
012. ARBOL	3,89	0,85	4,09	0,87	3,74	0,82
221. SILLA	3,90	0,88	3,77	0,97	4,00	0,82
078. CORAZON	3,90	1,39	3,67	1,36	4,06	1,41
228. TABURETE	3,91	1,13	4,27	0,88	3,65	1,23
250. VACA	3,91	0,97	4,00	0,87	3,84	1,04
192. PISTOLA	3,91	1,15	3,73	1,28	4,03	1,05
169. PAPA	3,92	1,12	3,64	1,29	4,13	0,96
204. REGADERA	3,94	1,01	4,09	0,92	3,84	1,07
146. MECEDORA	3,94	0,97	3,95	1,00	3,94	0,96
110. GORILA	3,96	0,92	3,91	1,06	4,00	0,82
147. MELOCOTON	3,96	1,01	4,03	0,85	3,91	1,13
196. POMO	3,97	0,89	3,90	0,81	4,02	0,95
159. NEVERA	4,00	0,90	3,91	0,92	4,06	0,89
158. NARIZ	4,02	1,03	3,95	1,13	4,06	0,96
108. GATO	4,02	0,89	3,91	1,02	4,10	0,79
251. VALLA	4,02	1,13	3,96	1,13	4,07	1,15
036. CADENA	4,04	1,14	4,14	1,21	3,97	1,11
164. OSO	4,04	0,98	4,27	0,88	3,87	1,02
212. SALERO	4,06	0,91	4,00	0,93	4,10	0,91
059. CERDO	4,06	0,82	4,14	0,71	4,00	0,89
077. COPA	4,06	0,99	3,77	1,15	4,26	0,82
043. CAMISA	4,08	1,07	4,09	1,27	4,06	0,93
187. PINGUINO	4,08	0,92	4,05	0,90	4,10	0,94
156. MUÑECO DE NIEVE	4,08	0,96	4,19	0,79	4,00	1,06
132. LEOPARDO	4,08	0,98	4,18	0,80	4,00	1,10
095. ESCOBA	4,09	0,99	4,14	0,99	4,06	1,00
247. TROMPO	4,10	0,90	3,95	1,05	4,21	0,79
144. MARIPOSA	4,11	0,93	4,23	0,92	4,03	0,95
182. PIANO	4,11	1,05	4,32	0,99	3,97	1,08
172. PATO	4,11	0,95	3,91	1,19	4,26	0,73
014. ARPA	4,12	1,01	4,32	0,84	3,98	1,11
084. CUENCO	4,13	1,05	4,06	0,90	4,17	1,16
034. CABRA	4,13	0,83	4,36	0,58	3,97	0,95
242. TOSTADORA	4,13	1,00	4,18	1,05	4,10	0,98
044. CAMPANA	4,14	0,86	4,10	0,87	4,16	0,86
027. BOTELLA	4,15	0,91	4,18	0,73	4,13	1,02
030. BUHO	4,15	0,82	4,18	0,73	4,13	0,88
202. RAQUETA	4,17	1,01	4,09	0,97	4,23	1,06
039. CALCETIN	4,17	0,98	4,00	1,02	4,29	0,94
157. NARANJA	4,19	0,94	4,05	1,00	4,29	0,90



**‘Acuerdo de Imagen’ (A.I.)**

Concepto	A. I. TOTAL		A. I. VARONES		A. I. MUJERES	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
021. BICICLETA	4,19	0,90	4,00	0,93	4,32	0,87
197. POZO	4,21	0,79	4,23	0,75	4,19	0,83
079. CORBATA	4,21	0,86	4,09	0,92	4,29	0,82
220. SETA	4,23	1,01	4,14	1,13	4,29	0,94
199. PURO	4,25	0,78	4,36	0,79	4,16	0,78
062. CIERVO	4,25	0,76	4,14	0,83	4,33	0,70
031. BURRO	4,25	0,81	4,18	0,96	4,29	0,69
227. TABLA DE PLANCHAR	4,27	0,83	4,19	0,85	4,32	0,83
091. ELEFANTE	4,28	0,91	4,14	1,13	4,39	0,72
208. RINOCERONTE	4,28	0,82	4,50	0,74	4,13	0,85
088. DEDO	4,28	1,02	4,51	0,91	4,11	1,08
260. ZORRO	4,29	0,93	4,15	1,04	4,39	0,84
140. MANO	4,30	0,82	4,09	0,75	4,45	0,85
041. CAMELLO	4,30	0,93	4,04	1,16	4,48	0,68
104. FRESA	4,31	0,87	4,24	0,81	4,35	0,91
231. TAZA	4,32	0,94	4,27	0,77	4,35	1,05
219. SERRUCHO	4,32	0,94	4,45	0,86	4,23	0,99
106. GALLINA	4,32	0,73	4,23	0,69	4,39	0,76
175. PEINE	4,34	0,92	4,45	0,86	4,26	0,96
213. SALTAMONTE	4,34	0,85	4,27	0,83	4,39	0,88
252. VASO	4,34	0,90	4,32	0,99	4,35	0,84
116. HACHA	4,34	0,81	4,23	0,87	4,42	0,76
055. CEBRA	4,37	0,86	4,18	0,85	4,50	0,85
089. DEDO (pulgar)	4,37	0,96	4,43	0,79	4,33	1,07
205. REGLA	4,38	0,99	4,14	1,25	4,55	0,72
060. CEREZA	4,38	0,88	4,41	0,73	4,35	0,98
054. CEBOLLA	4,38	0,79	4,23	0,87	4,48	0,72
241. TORTUGA	4,40	0,79	4,32	0,95	4,45	0,68
046. CANGURO	4,40	0,77	4,41	0,67	4,39	0,84
142. MANZANA	4,40	0,77	4,18	0,91	4,55	0,62
248. TUERCA	4,42	0,93	4,67	0,63	4,24	1,07
063. CIGARRO	4,45	0,77	4,50	0,51	4,42	0,92
065. CINTURON	4,45	0,72	4,32	0,72	4,55	0,72
013. ARDILLA	4,46	0,60	4,45	0,60	4,47	0,62
224. SOL	4,47	0,85	4,50	0,74	4,45	0,93
072. COLUMPIO	4,49	0,82	3,25	1,11	3,31	1,16
087. DEDAL	4,49	0,75	4,64	0,66	4,39	0,80
188. PINZA DE LA ROPA	4,49	0,78	4,32	0,99	4,61	0,56
066. CISNE	4,49	0,64	4,32	0,72	4,61	0,56
017. BALON DE RUGBY	4,50	0,82	4,52	0,66	4,48	0,93
090. DESTORNILADOR	4,51	0,80	4,59	0,59	4,45	0,93
223. SOBRE	4,51	0,89	4,50	0,74	4,52	1,00
125. JIRAFa	4,51	0,78	4,36	0,85	4,61	0,72
129. LAPIZ	4,51	0,70	4,50	0,67	4,52	0,72
058. CEPILLO DE DIENTES	4,53	0,70	4,50	0,80	4,55	0,62
246. TROMPETA	4,53	0,72	4,50	0,67	4,55	0,77
115. GUITARRA	4,55	0,67	4,50	0,74	4,58	0,62
074. COMETA	4,55	0,82	4,60	0,57	4,52	0,96
257. VIOLIN	4,57	0,67	4,64	0,58	4,52	0,72
067. CLAVO	4,57	0,80	4,55	0,80	4,58	0,81
195. PLATANO	4,58	0,72	4,64	0,66	4,55	0,77
032. CABALLITO DE MAR	4,58	0,74	4,55	0,80	4,60	0,71

**‘Acuerdo de Imagen’ (A.I.)**

Concepto	A. I. TOTAL		A. I. VARONES		A. I. MUJERES	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
193. PITO	4,59	0,68	4,64	0,58	4,55	0,76
135. LIMON	4,60	0,69	4,41	0,85	4,74	0,51
186. PINCEL	4,60	0,69	4,55	0,80	4,65	0,61
019. BARRIL	4,62	0,63	4,64	0,58	4,61	0,67
045. CANDADO	4,64	0,59	4,59	0,59	4,68	0,60
020. BATE DE BEISBOL	4,65	0,76	4,65	0,89	4,64	0,67
183. PIE	4,68	0,55	4,55	0,60	4,77	0,50
109. GLOBO	4,69	0,53	4,73	0,52	4,67	0,54
028. BOTON	4,70	0,77	4,55	0,96	4,81	0,60
162. OREJA	4,72	0,57	4,64	0,58	4,77	0,56
029. BRAZO	4,72	0,67	4,66	0,35	4,80	0,37
234. Tenedor	4,74	0,49	4,64	0,58	4,81	0,40
253. VELA	4,79	0,51	4,83	0,47	4,74	0,51
025. BOMBILLA	4,85	0,41	4,91	0,29	4,81	0,48

## Resultados del Estudio Normativo en 'Complejidad Visual' (V.)

Concepto	V. TOTAL		V. VARONES		V. MUJERES	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
101. FLECHA	1,10	0,40	1,10	0,44	1,10	0,38
078. CORAZON	1,15	0,57	1,10	0,30	1,18	0,68
098. ESTRELLA	1,28	0,69	1,24	0,54	1,30	0,76
060. CEREZA	1,39	0,67	1,52	0,68	1,32	0,66
223. SOBRE	1,43	0,56	1,48	0,60	1,40	0,55
195. PLATANO	1,43	0,53	1,48	0,60	1,40	0,50
037. CAJA	1,44	0,62	1,38	0,50	1,48	0,68
126. LABIOS	1,61	0,74	1,67	0,58	1,57	0,81
020. BATE DE BEISBOL	1,61	0,56	1,62	0,59	1,60	0,55
147. MELOCOTON	1,61	0,76	1,86	0,85	1,47	0,68
083. CUCHILLO	1,64	0,58	1,57	0,60	1,67	0,57
084. CUENCO	1,67	0,65	1,81	0,60	1,60	0,67
028. BOTON	1,67	0,60	1,76	0,54	1,63	0,63
168. PANTALON	1,70	0,72	1,62	0,59	1,75	0,78
157. NARANJA	1,72	0,86	2,14	0,96	1,50	0,72
134. LIMA	1,79	0,66	1,81	0,60	1,78	0,70
027. BOTELLA	1,82	0,70	1,94	0,59	1,75	0,74
158. NARIZ	1,89	0,88	1,76	0,77	1,95	0,93
167. PAN DE MOLDE	1,95	0,67	2,00	0,71	1,92	0,66
039. CALCETIN	1,97	0,68	1,90	0,62	2,00	0,72
231. TAZA	1,98	0,72	2,00	0,77	1,98	0,70
186. PINCEL	2,03	0,73	2,14	0,79	1,97	0,70
216. SARTEN	2,10	0,70	2,29	0,72	2,00	0,68
072. COLUMPIO	2,11	0,80	2,29	1,10	2,25	1,01
191. PIPA	2,13	0,78	2,14	0,79	2,13	0,79
063. CIGARRO	2,15	0,87	2,29	0,72	2,08	0,94
053. CAZO	2,20	0,85	2,29	0,78	2,15	0,89
029. BRAZO	2,25	0,72	2,14	0,79	2,30	0,69
148. MESA	2,26	0,81	2,38	0,97	2,20	0,72
219. SERRUCHO	2,28	0,80	2,29	0,72	2,28	0,85
065. CINTURON	2,34	0,75	2,24	0,89	2,40	0,67
111. GORRA	2,38	0,90	2,38	0,92	2,38	0,90
133. LIBRO	2,41	0,76	2,57	0,81	2,33	0,73
227. TABLA DE PLANCHAR	2,41	0,82	2,52	0,93	2,35	0,77
104. FRESA	2,43	0,87	2,62	0,80	2,32	0,89
017. BALON DE RUGBY	2,44	0,76	2,38	0,86	2,47	0,72
007. ALICATES	2,46	0,83	2,52	0,98	2,43	0,75
160. NUBE	2,48	1,16	2,57	1,29	2,43	1,11
256. VESTIDO	2,49	0,77	2,57	0,75	2,45	0,78
122. INTERRUPTOR	2,49	0,91	2,71	0,96	2,38	0,87
240. TORNILLO	2,51	0,89	2,57	0,81	2,48	0,93
184. PIERNA	2,51	0,74	2,62	0,74	2,45	0,75
045. CANDADO	2,51	0,77	2,81	0,87	2,35	0,66
183. PIE	2,52	0,74	2,52	0,81	2,53	0,72
058. CEPILLO DE DIENTES	2,52	0,91	2,57	0,87	2,50	0,93
090. DESTORNILADOR	2,57	0,94	2,67	0,80	2,53	1,01
044. CAMPANA	2,61	0,78	2,86	0,85	2,48	0,72
119. HOJA	2,62	0,86	2,43	0,75	2,72	0,91
248. TUERCA	2,64	0,90	2,81	0,87	2,55	0,90
026. BOTA	2,64	0,63	2,67	0,48	2,63	0,70
225. SOMBRERO	2,66	0,83	2,86	0,79	2,55	0,85

## ‘Complejidad Visual’ (V.)

Concepto	V. TOTAL		V. VARONES		V. MUJERES	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
092. ENCHUFE	2,67	0,93	2,62	0,92	2,70	0,94
253. VELA	2,69	0,74	2,81	0,60	2,63	0,81
088. DEDO	2,69	0,72	2,76	0,70	2,65	0,74
175. PEINE	2,70	1,01	2,57	0,93	2,78	1,05
038. CALABAZA	2,74	0,85	2,95	0,92	2,63	0,81
035. CACAHUETE	2,74	1,05	2,81	0,87	2,70	1,14
221. SILLA	2,74	0,81	3,05	0,92	3,10	0,87
237. TIJERAS	2,74	0,75	2,76	0,54	2,72	0,85
228. TABURETE	2,75	0,89	2,86	1,01	2,70	0,82
008. ANCLA	2,77	0,88	2,71	0,78	2,80	0,94
159. NEVERA	2,77	0,88	2,90	0,89	2,70	0,88
130. LAZO	2,79	0,84	3,00	0,84	2,67	0,83
105. GAFAS	2,82	0,97	2,90	1,04	2,78	0,95
156. MUÑECO DE NIEVE	2,82	0,83	2,81	0,68	2,83	0,90
085. CHALECO	2,82	0,76	2,90	0,77	2,78	0,77
093. ESCALERA	2,85	0,89	2,71	0,72	2,92	0,97
226. SUETER	2,85	0,91	3,05	0,97	2,75	0,87
206. RELOJ (muñeca)	2,89	0,95	3,86	0,73	3,63	0,84
054. CEBOLLA	2,89	1,10	3,29	1,01	2,68	1,10
079. CORBATA	2,90	0,89	3,10	0,89	2,80	0,88
100. FLAUTA	2,92	1,10	3,00	1,18	2,87	1,07
043. CAMISA	2,98	0,79	3,19	0,68	2,88	0,82
188. PINZA DE LA ROPA	3,00	0,89	3,00	1,10	3,00	0,78
229. TAMBOR	3,02	0,88	3,10	0,77	2,97	0,95
002. ABRIGO	3,05	0,80	3,00	0,95	3,08	0,73
152. MONTAÑA	3,07	0,93	3,10	0,83	3,05	0,99
222. SILLON	3,08	0,88	2,57	0,87	2,83	0,78
161. OJO	3,08	1,05	3,05	1,16	3,10	1,01
198. PUERTA	3,08	0,86	3,19	0,81	3,03	0,89
212. SALERO	3,08	0,88	3,14	0,73	3,05	0,96
204. REGADERA	3,11	0,73	3,05	0,67	3,15	0,77
081. CUBO DE BASURA	3,13	0,83	3,38	0,67	3,00	0,88
075. COMODA	3,13	0,83	3,19	0,87	3,10	0,81
242. TOSTADORA	3,15	0,87	3,15	0,91	3,15	0,86
211. RUEDA	3,15	1,01	3,14	0,91	3,15	1,08
176. PELO	3,18	0,79	3,33	0,58	3,10	0,87
124. JARRON	3,20	0,89	3,14	0,79	3,23	0,95
202. RAQUETA	3,21	1,14	3,43	1,08	3,10	1,17
040. CAMA	3,23	0,82	3,48	0,75	3,10	0,84
102. FLOR	3,23	1,02	3,24	1,00	3,22	1,05
024. BOLSO	3,25	0,79	3,48	0,81	3,13	0,76
140. MANO	3,25	0,87	3,29	0,85	3,22	0,89
022. BLUSA	3,26	0,85	3,48	0,87	3,15	0,83
097. ESPARRAGO	3,30	1,04	3,57	1,21	3,15	0,92
036. CADENA	3,32	0,97	3,19	0,87	3,38	1,03
025. BOMBILLA	3,33	0,81	3,33	0,80	3,33	0,83
086. CHAQUETA	3,33	0,81	3,48	0,81	3,25	0,81
096. ESCRITORIO	3,38	0,76	3,38	0,80	3,37	0,74
230. TARTA	3,38	0,86	3,43	0,60	3,35	0,98
108. GATO	3,39	0,80	3,38	0,59	3,40	0,90
139. MALETA	3,39	0,90	3,52	0,68	3,32	1,00

**‘Complejidad Visual’ (V.)**

Concepto	V. TOTAL		V. VARONES		V. MUJERES	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
255. VENTANA	3,41	0,84	3,52	0,60	3,35	0,95
180. PERRO	3,48	0,74	3,38	0,67	3,53	0,78
048. CARACOL	3,48	0,81	3,43	0,75	3,50	0,85
013. ARDILLA	3,48	0,83	3,52	0,75	3,45	0,88
215. SANDWICH	3,49	0,81	3,81	0,75	3,33	0,80
066. CISNE	3,56	1,01	3,76	1,00	3,45	1,01
233. TELEVISOR	3,57	0,81	3,71	0,96	3,50	0,72
254. VELERO	3,57	0,87	3,48	0,98	3,62	0,81
170. PARAGUAS	3,57	0,76	3,57	0,68	3,58	0,81
192. PISTOLA	3,62	0,90	3,57	0,98	3,65	0,86
163. ORUGA	3,64	0,93	3,48	1,03	3,72	0,88
076. CONEJO	3,67	0,77	3,81	0,81	3,60	0,74
200. RACIMO DE UVAS	3,69	0,94	3,67	1,02	3,70	0,91
207. RELOJ	3,70	0,80	2,86	0,85	2,90	1,01
115. GUITARRA	3,72	0,90	3,81	0,81	3,68	0,94
052. CASCO	3,74	0,79	3,57	0,81	3,83	0,78
244. TRINEO	3,74	0,75	3,76	0,70	3,73	0,78
201. RANA	3,77	0,69	3,67	0,73	3,82	0,68
071. COL	3,79	0,86	4,10	0,89	3,63	0,81
011. ARAÑA	3,80	1,05	3,90	1,04	3,75	1,06
112. GRANERO	3,80	0,79	3,76	0,62	3,83	0,87
172. PATO	3,84	0,95	3,81	1,08	3,85	0,89
194. PLANCHA	3,85	0,87	3,81	0,93	3,88	0,85
232. TELEFONO	3,85	0,83	3,76	0,83	3,90	0,84
050. CARRO	3,87	0,69	4,00	0,55	3,80	0,76
166. PAJARO	3,89	0,82	4,00	0,77	3,83	0,84
059. CERDO	3,89	0,75	3,81	0,68	3,93	0,80
203. RATON	3,92	0,84	3,90	0,83	3,92	0,86
034. CABRA	3,93	0,89	3,90	1,00	3,95	0,85
015. AVESTRUZ	3,93	0,79	3,95	0,74	3,92	0,83
051. CASA	3,93	0,96	4,05	1,02	3,88	0,94
181. PEZ	3,97	0,89	4,05	0,74	3,92	0,97
165. OVEJA	3,97	0,77	3,86	0,91	4,03	0,70
106. GALLINA	3,97	0,71	3,90	0,70	4,00	0,72
155. MUÑECA	3,97	0,84	3,95	0,67	3,97	0,92
217. SEMAFORO	3,98	0,72	3,90	0,83	4,02	0,66
110. GORILA	4,03	0,73	4,14	0,73	3,98	0,73
164. OSO	4,03	0,73	4,14	0,73	3,98	0,73
031. BURRO	4,05	0,67	4,14	0,65	4,00	0,68
049. CARRITO	4,10	0,79	4,10	0,70	4,10	0,84
094. ESCARABAJO	4,10	0,83	4,00	1,18	4,15	0,58
062. CIERVO	4,13	0,92	4,19	0,75	4,10	1,01
246. TROMPETA	4,15	0,68	4,33	0,58	4,05	0,71
131. LEON	4,18	0,53	4,24	0,54	4,15	0,53
014. ARPA	4,18	0,74	4,33	0,66	4,10	0,78
012. ARBOL	4,18	0,79	4,33	0,66	4,10	0,84
033. CABALLO	4,21	0,78	4,33	0,80	4,15	0,77
241. TORTUGA	4,25	0,70	4,10	0,83	4,32	0,62
010. APIO	4,25	0,96	4,43	0,81	4,15	1,03
068. COCINA	4,26	0,74	4,19	0,75	4,30	0,88
171. PATIN	4,26	0,85	4,33	0,73	4,22	0,92

**‘Complejidad Visual’ (V.)**

Concepto	V. TOTAL		V. VARONES		V. MUJERES	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
121. IGLESIA	4,30	0,78	4,38	0,74	4,25	0,81
070. COCHE	4,33	0,67	4,62	0,59	4,40	0,81
061. CESTA	4,34	0,96	4,33	1,06	4,35	0,92
107. GALLO	4,41	0,62	4,43	0,68	4,40	0,59
021. BICICLETA	4,43	0,74	4,24	0,83	4,52	0,68
173. PAVO REAL	4,44	0,72	4,38	0,74	4,47	0,72
047. CAÑON	4,44	0,85	4,33	1,06	4,50	0,72
143. MAPACHE	4,48	0,62	4,29	0,72	4,57	0,55
210. RUECA	4,49	0,72	4,43	0,75	4,53	0,72
128. LANGOSTA	4,49	0,70	4,43	0,68	4,53	0,72
080. CORONA	4,51	0,72	4,38	0,74	4,57	0,71
120. HORMIGA	4,52	0,65	4,57	0,68	4,50	0,64
144. MARIPOSA	4,59	0,67	4,52	0,68	4,62	0,67
250. VACA	4,59	0,62	4,62	0,59	4,57	0,64
113. GUAGUA	4,59	0,69	4,62	0,67	4,57	0,71
004. AGUILA	4,61	0,59	4,62	0,59	4,60	0,59
153. MOSCA	4,64	0,61	4,48	0,68	4,73	0,55
150. MOLINO	4,69	0,65	4,62	0,80	4,72	0,55
245. TROMPA	4,75	0,57	4,76	0,54	4,75	0,59
182. PIANO	4,80	0,48	4,81	0,40	4,80	0,52
154. MOTO	4,84	0,52	4,86	0,48	4,83	0,55
213. SALTAMONTES	4,85	0,44	4,81	0,51	4,88	0,40
149. MOFETA	4,87	0,34	4,95	0,22	4,82	0,38
243. TREN	4,98	0,13	5,00	0,00	4,98	0,16

## Resultados del Estudio Normativo en ‘Semejanza Perceptiva’ (S.P.) (No-Objetos)

Concepto	S. P. TOTAL		S. P. VARONES		S. P. MUJERES	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
N002	1,66	1,08	1,78	1,17	1,58	1,03
N092	1,89	1,02	1,70	0,93	2,03	1,07
N083	1,91	1,30	1,82	1,34	1,97	1,29
N121	2,05	1,09	1,74	1,14	2,27	1,01
N035	2,07	1,23	1,83	1,15	2,24	1,28
N004	2,09	1,21	2,22	1,20	2,00	1,22
N081	2,09	1,15	2,30	1,06	1,94	1,20
N128	2,13	1,19	2,04	0,98	2,18	1,33
N017	2,14	1,03	1,91	0,95	2,30	1,07
N032	2,16	1,19	1,96	1,07	2,30	1,26
N018	2,18	1,21	2,30	1,22	2,09	1,21
N011	2,21	1,12	2,17	1,19	2,24	1,09
N031	2,27	1,09	2,39	1,31	2,18	0,92
N009	2,29	1,09	2,26	1,10	2,30	1,10
N082	2,29	1,32	2,13	1,14	2,39	1,43
N022	2,29	1,26	2,65	1,34	2,03	1,16
N117	2,31	1,16	2,43	1,12	2,22	1,19
N096	2,37	1,24	2,48	1,20	2,30	1,29
N040	2,38	1,09	2,39	1,12	2,38	1,08
N054	2,39	1,30	2,65	1,40	2,21	1,22
N101	2,39	1,22	2,30	1,33	2,45	1,15
N012	2,41	1,35	2,61	1,37	2,27	1,33
N086	2,46	1,16	2,39	1,20	2,52	1,15
N006	2,48	1,40	2,70	1,43	2,33	1,38
N103	2,49	1,25	2,70	1,15	2,35	1,31
N028	2,52	1,18	2,61	1,23	2,45	1,15
N061	2,54	1,40	2,57	1,41	2,52	1,42
N094	2,54	1,19	2,57	1,24	2,52	1,18
N016	2,55	1,26	2,35	1,19	2,70	1,31
N129	2,61	1,30	2,57	1,34	2,64	1,29
N115	2,64	1,14	2,57	1,16	2,70	1,13
N037	2,73	1,20	2,87	1,25	2,64	1,17
N118	2,73	1,17	2,91	1,16	2,61	1,17
N100	2,73	1,18	2,83	1,07	2,67	1,27
N038	2,75	1,12	2,70	1,15	2,79	1,11
N048	2,84	1,35	2,96	1,22	2,76	1,44
N013	2,87	1,18	3,13	1,25	2,70	1,10
N030	2,93	1,31	2,61	1,20	3,15	1,35
N076	2,93	1,39	2,74	1,42	3,06	1,37
N130	2,95	1,27	3,17	1,15	2,79	1,34
N025	2,96	1,35	2,70	1,40	3,15	1,30
N098	3,02	1,21	3,04	1,19	3,00	1,25
N097	3,02	1,21	3,22	1,00	2,88	1,34
N019	3,04	1,29	3,04	1,33	3,03	1,29
N113	3,05	1,37	3,00	1,38	3,09	1,38
N131	3,05	1,35	3,09	1,35	3,03	1,38
N047	3,09	1,27	2,96	1,15	3,18	1,36
N107	3,11	1,34	3,00	1,41	3,18	1,31
N029	3,14	1,24	3,17	1,30	3,12	1,22

**‘Semejanza Perceptiva’ (S.P.) (No-Objetos)**

Concepto	S. P. TOTAL		S. P. VARONES		S. P. MUJERES	
	M	D.E.	M	D.E.	M	D.E.
N135	3,18	1,27	3,26	1,21	3,12	1,32
N132	3,30	1,22	3,39	1,20	3,24	1,25
N064	3,36	1,27	3,61	1,23	3,18	1,29
N087	3,37	1,24	3,57	1,16	3,24	1,30
N075	3,41	1,20	3,35	1,19	3,45	1,23
N067	3,41	1,23	3,26	1,25	3,52	1,23
N008	3,43	1,37	3,65	1,40	3,27	1,35
N139	3,44	1,12	3,63	0,88	3,30	1,26
N049	3,46	1,14	3,35	1,27	3,55	1,06
N065	3,47	1,44	3,67	1,29	3,33	1,53
N123	3,50	1,26	3,22	1,31	3,70	1,21
N058	3,59	1,23	3,70	1,11	3,52	1,33
N024	3,68	1,22	3,96	1,22	3,48	1,20
N088	3,77	1,04	3,74	1,14	3,79	0,99
N007	3,79	1,16	3,74	1,21	3,82	1,13
N059	3,79	1,07	3,87	1,06	3,73	1,10
N134	3,86	1,21	4,04	1,26	3,73	1,18
N034	4,09	1,05	4,09	1,08	4,09	1,04



**Sección 6:**

- 1. Relación de Representaciones empleadas en la Investigación II**
- 2. Correspondencia de Medias Aritméticas y Desviaciones Típicas obtenidas en el Estudio Normativo**

FAMILIARIDAD BAJA



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



13.



14.



15.



16.



17.



18.



19.



20.



21.



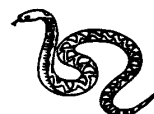
22.



23.



24.



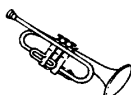
25.



26.



27.



28.



29.



30.

**ESTIMULOS DE FAMILIARIDAD BAJA**

	media	D.E.
1. ACORDEON	2,00	1,03
2. AGUILA	2,03	0,98
3. BUHO	1,86	0,99
4. CAMELLO	2,16	1,21
5. CARRITO	1,76	1,23
6. CASCO	2,14	1,33
7. CEBRA	1,51	0,68
8. CISNE	2,03	1,02
9. ELEFANTE	2,05	1,20
10. ESCARABAJO	2,12	1,02
11. FOCA	1,64	0,78
12. GORILA	1,95	1,14
13. LANGOSTA	2,20	1,05
14. MAPACHE	1,26	0,51
15. MOLINO	1,63	0,95
16. MONO	2,27	1,23
17. MUÑECO DE NIEVE	2,10	1,20
18. OVEJA	2,29	1,19
19. PAVO REAL	2,15	1,13
20. PINGUINO	1,68	0,99
21. PIPA	2,26	1,21
22. PISTOLA	2,22	1,30
23. POZO	1,90	0,86
24. RINOCERONTE	1,59	0,87
25. SERPIENTE	1,59	0,89
26. TRINEO	1,52	0,78
27. TROMPA	1,92	0,97
28. TROMPETA	2,17	0,99
29. VIOLIN	2,02	1,11
30. ZORRO	1,64	0,89

FAMILIARIDAD ALTA



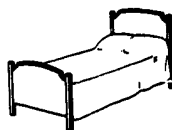
1.



2.



3.



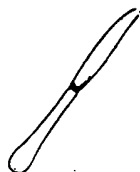
4.



5.



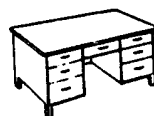
6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



13.



14.



15.



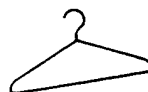
16.



17.



18.



19.



20.



21.



22.



23.



24.



25.



26.



27.



28.



29.



30.

## ESTIMULOS DE FAMILIARIDAD ALTA

	media	D.E.
1. ARBOL	4,29	0,85
2. BOLIGRAFO	4,75	0,54
3. CALCETIN	4,68	0,51
4. CAMA	4,83	0,42
5. CEPILLO DE DIENTES	4,78	0,53
6. CINTURON	4,51	0,70
7. CUCHILLO	4,59	0,66
8. DEDO INDICE	4,69	0,73
9. ESCRITORIO	4,51	0,75
10. INTERRUPTOR	4,47	0,73
11. LABIOS	4,63	0,52
12. MANO	4,76	0,47
13. NEVERA	4,54	0,86
14. OJO	4,73	0,67
15. OREJA	4,42	1,04
16. PEINE	4,29	0,85
17. PELO	4,37	0,99
18. PERA	4,36	0,80
19. PERCHA	4,31	0,88
20. PERRO	4,66	0,58
21. PLATANO	4,51	0,92
22. PUERTA	4,59	0,62
23. RELOJ (DE MUÑECA)	4,41	0,83
24. SANDWICH	4,57	0,67
25. SEMAFORO	4,46	0,77
26. SILLA	4,56	0,68
27. SILLON	4,68	0,65
28. TIJERAS	4,19	0,82
29. UÑA	4,53	0,77
30. ZAPATO	4,49	0,86

ACUERDO DE IMAGEN BAJO



1.



2.



3.



4.



5.



6.



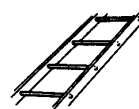
7.



8.



9.



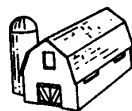
10.



11.



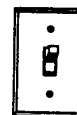
12.



13.



14.



15.



16.



17.



18.



19.



20.



21.



22.



23.



24.



25.



26.



27.



28.



29.

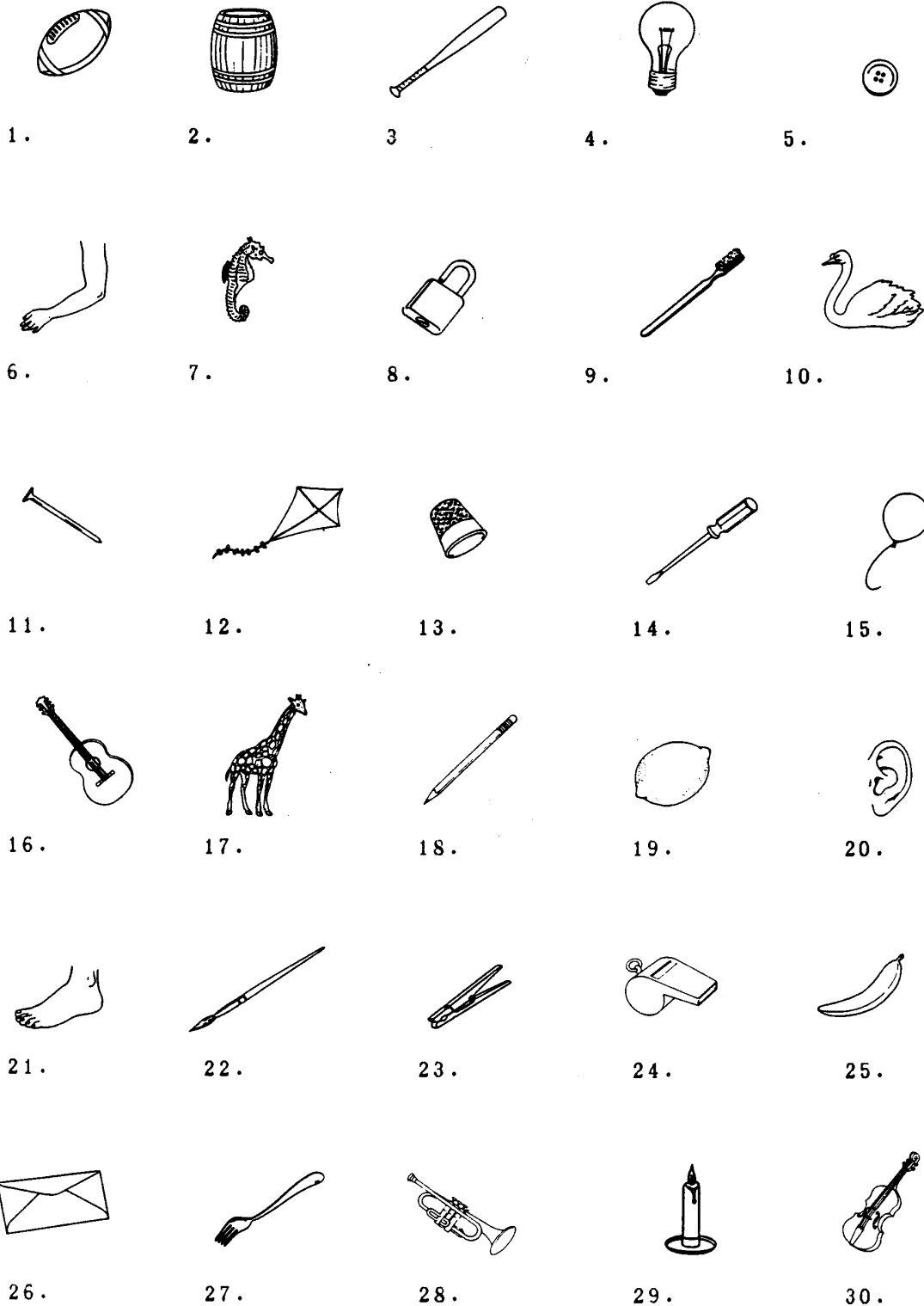


30.

**ESTIMULOS DE ACUERDO DE IMAGEN BAJO**

	media	D.E.
1. ABRIGO	3,29	1,06
2. ALCACHOFA	3,28	1,26
3. ANILLO	3,13	1,13
4. BOLIGRAFO	3,23	1,17
5. CAMION	2,83	1,01
6. CASCO	2,57	1,09
7. CESTA	3,17	1,22
8. COLUMPIO	3,29	1,13
9. CHAQUETA	3,25	1,07
10. ESCALERA	2,96	1,56
11. ESCARABAJO	2,99	1,00
12. ESPARRAGO	3,07	1,11
13. GRANERO	2,76	1,20
14. HOJA	2,91	1,23
15. INTRERRUPTOR	3,12	1,10
16. JARRON	3,23	1,17
17. LAMPARA	2,92	1,22
18. MONO	3,04	1,04
19. OVEJA	3,42	1,17
20. PAYASO	3,30	1,14
21. PELOTA	3,17	0,98
22. PIMIENTO	3,29	1,11
23. RELOJ (DE MUÑECA)	2,15	1,13
24. RUEDA	3,10	1,60
25. SANDIA	2,92	1,34
26. SEMAFORO	3,31	1,17
27. SOMBRERO	3,29	1,26
28. TREN	3,42	1,15
29. TRINEO	2,71	1,04
30. VENTANA	2,85	1,22

ACUERDO DE IMAGEN ALTO





## ESTIMULOS DE ACUERDO DE IMAGEN ALTO

	media	D.E.
1. BALON DE RUGBI	4,50	0,82
2. BARRIL	4,62	0,63
3. BATE DE BEISBOL	4,65	0,76
4. BOMBILLA	4,85	0,41
5. BOTON	4,70	0,77
6. BRAZO	4,79	0,60
7. CABALLITO DE MAR	4,58	0,74
8. CANDADO	4,64	0,59
9. CEPILLO DE DIENTES	4,53	0,70
10. CISNE	4,49	0,64
11. CLAVO	4,57	0,80
12. COMETA	4,55	0,82
13. DEDAL	4,49	0,75
14. DESTORNILLADOR	4,51	0,80
15. GLOBO	4,69	0,53
16. GUITARRA	4,55	0,67
17. JIRAFAS	4,51	0,78
18. LAPIZ	4,51	0,70
19. LIMON	4,60	0,69
20. OREJA	4,72	0,57
21. PIE	4,68	0,55
22. PINCEL	4,60	0,69
23. PINZA ROPA	4,49	0,78
24. PITO	4,59	0,68
25. PLATANO	4,58	0,72
26. SOBRE	4,51	0,89
27. TENEDOR	4,74	0,49
28. TROMPETA	4,53	0,72
29. VELA	4,79	0,51
30. VIOLIN	4,57	0,67

COMPLEJIDAD VISUAL BAJA



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



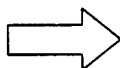
13.



14.



15.



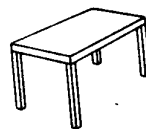
16.



17.



18.



19.



20.



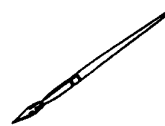
21.



22.



23.



24.



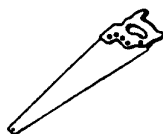
25.



26.



27.



28.



29.



30.

**ESTIMULOS DE COMPLEJIDAD VISUAL BAJA**

	media	D.E.
1. BATE	1,61	0,56
2. BOTELLA	1,82	0,70
3. BOTON	1,67	0,60
4. BRAZO	2,25	0,72
5. CAJA	1,44	0,62
6. CALCETIN	1,97	0,68
7. CAZO	2,20	0,85
8. CEREZA	1,39	0,67
9. CIGARRO	2,15	0,87
10. CINTURON	2,34	0,75
11. COLUMPIO	2,11	0,80
12. CORAZON	1,15	0,57
13. CUCHILLO	1,64	0,58
14. CUENCO	1,67	0,65
15. ESTRELLA	1,28	0,69
16. FLECHA	1,10	0,40
17. LABIOS	1,61	0,74
18. MELOCOTON	1,61	0,76
19. MESA	2,26	0,81
20. NARANJA	1,72	0,86
21. NARIZ	1,89	0,88
22. PAN DE MOLDE	1,95	0,67
23. PANTALON	1,70	0,72
24. PINCEL	2,03	0,73
25. PIPA	2,13	0,78
26. PLATANO	1,43	0,53
27. SARTEN	2,10	0,70
28. SERRUCHO	2,28	0,80
29. SOBRE	1,43	0,56
30. TAZA	1,98	0,72

COMPLEJIDAD VISUAL ALTA



1.



2.



3.



4.



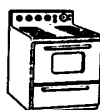
5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



13.



14.



15.



16.



17.



18.



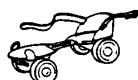
19.



20.



21.



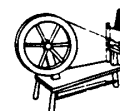
22.



23.



24.



25.



26.



27.



28.



29.



30.

## ESTIMULOS DE COMPLEJIDAD VISUAL ALTA

	media	D.E.
1. AGUILA	4,61	0,59
2. APIO	4,25	0,96
3. ARBOL	4,18	0,79
4. BICICLETA	4,43	0,74
5. CABALLO	4,21	0,78
6. CAÑON	4,44	0,85
7. CESTA	4,34	0,96
8. COCINA	4,26	0,83
9. COCHE	4,48	0,74
10. CORONA	4,51	0,72
11. GALLO	4,41	0,62
12. GUAGUA	4,59	0,69
13. HORMIGA	4,52	0,65
14. IGLESIA	4,30	0,78
15. LANGOSTA	4,49	0,70
16. MAPACHE	4,48	0,62
17. MARIPOSA	4,59	0,67
18. MOFETA	4,87	0,34
19. MOLINO	4,69	0,65
20. MOSCA	4,64	0,61
21. MOTO	4,84	0,52
22. PATIN	4,26	0,85
23. PAVO REAL	4,44	0,72
24. PIANO	4,80	0,48
25. RUECA	4,49	0,72
26. SALTAMONTES	4,85	0,44
27. TORTUGA	4,25	0,70
28. TREN	4,98	0,13
29. TROMPA	4,75	0,57
30. VACA	4,59	0,62

SEMEJANZA PERCEPTIVA BAJA



N002



N092



N083



N121



N035



N081



N004



N128



N017



N032



N018



N011



N031



N022



N009



N082



N117



N096



N040



N101

**ESTIMULOS DE SEMEJANZA PERCEPTIVA BAJA**

	medias	D.E.
1. N002	1,66	1,08
2. N004	2,09	1,21
3. N009	2,29	1,09
4. N011	2,21	1,12
5. N017	2,14	1,03
6. N018	2,18	1,21
7. N022	2,29	1,26
8. N031	2,27	1,09
9. N032	2,16	1,19
10. N035	2,07	1,23
11. N040	2,38	1,10
12. N081	2,09	1,15
13. N082	2,29	1,32
14. N083	1,91	1,31
15. N092	1,89	1,02
16. N096	2,37	1,24
17. N101	2,39	1,22
18. N117	2,31	1,17
19. N121	2,05	1,09
20. N128	2,13	1,19

SEMEJANZA PERCEPTIVA ALTA



N107



N029



N135



N132



N064



N087



N075



N067



N008



N139



N049



N065



N123



N058



N024



N088



N059



N007



N134



N034



**ESTIMULOS DE SEMEJANZA PERCEPTIVA ALTA**

	medias	D.E.
1. N007	3,79	1,16
2. N008	3,43	1,37
3. N024	3,68	1,22
4. N029	3,14	1,24
5. N034	4,09	1,05
6. N049	3,46	1,14
7. N058	3,59	1,23
8. N059	3,79	1,07
9. N064	3,36	1,27
10. N065	3,47	1,45
11. N067	3,41	1,23
12. N075	3,41	1,20
13. N087	3,37	1,24
14. N088	3,77	1,04
15. N107	3,11	1,34
16. N123	3,50	1,26
17. N132	3,30	1,22
18. N134	3,86	1,21
19. N135	3,18	1,27
20. N139	3,44	1,13



**7. Modelo del Cuestionario de Lateralidad  
'Edinburgh Handedness Inventory' (Oldfield, 1971)**



EDIMBURGH HANDEDNESS INVENTORY

Nombre y apellidos \_\_\_\_\_  
 Fecha de nacimiento \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Indique sus preferencias en el uso de las manos en las siguientes actividades poniendo + en la columna apropiada. Cuando la preferencia sea tan fuerte que usted nunca intentara usar la otra mano, salvo que se viera absolutamente forzado a hacerlo, ponga ++. Si en algún caso a usted le es realmente indiferente, ponga + en ambas columnas.

Alguna de las actividades requieren el uso de ambas manos. En estos casos la parte de la tarea, o el objeto, al cual nos referimos se indica entre paréntesis.

Por favor, intente responder todas las -- cuestiones, y sólo deje en blanco las casillas si no tiene ninguna experiencia en absoluto sobre el objeto o la tarea que se le pregunta.

		Izd.	Dcha.
1	Escritura		
2	dibujo		
3	tirar una pelota		
4	tijeras		
5	cepillo de dientes		
6	cuchillo (sin usar tenedor)		
7	cuchara		
8	escoba (mano que se coloca en parte superior)		
9	encender un fósforo (mano que sujeta el fósforo)		
10	abrir una caja (levantar la tapa)		
11	¿Con qué pie prefiere dar patadas?		
12	¿Qué ojo usa cuando utiliza uno solo?		

L.Q.

deje este espacio en blanco

DECIL



**8. Ejemplo de Hoja de Instrucciones utilizada en las Investigaciones II y III**





## INSTRUCCIONES

Esta es una prueba de percepción visual y velocidad de reacción. En primer lugar te explicaremos cual debe ser tu colocación ante el ordenador durante el experimento y después la tarea que vas a realizar.

1.- Sitúa los dedos índice y corazón de ambas manos sobre las teclas rojas y verdes del teclado.

Las teclas verdes te servirán para dar las respuestas "AFIRMATIVAS"  
y las teclas rojas para las "NEGATIVAS"

2.- Apoya la barbilla en la mentonera lo más cómodamente posible, fijando tu mirada en el centro de la pantalla. La mentonera te ayudará a mantener esta posición durante toda la prueba.

Descansa momentáneamente de la posición que tendrás durante la prueba. Ahora vamos a comprobar que es sencillo presionar ambos dedos internos por separado de ambos externos. Es decir, presiona las teclas verdes (respuesta "SI"), independientemente de las teclas rojas (respuesta "NO"). Haz la prueba.

-----  
A continuación vamos a explicarte la tarea:

**TU TAREA CONSISTE EN DECIDIR SI LOS DIBUJOS QUE VERAS A CONTINUACION  
REPRESENTAN O NO UN OBJETO O ANIMAL REAL**

Antes de cada estímulo, verás un asterisco en el centro de la pantalla. Sirve para recordarte que fijas la vista en él desde el momento en que lo veas. Recuerda, es muy importante que permanezcas mirando hacia ese punto todo el tiempo. (Si giras la cabeza el experimento quedará anulado).

A continuación, aparecerá un dibujo durante muy poco tiempo. No intentes desviar la mirada hacia él, PERMANECE MIRANDO HACIA EL CENTRO. En cuanto sepas si se trata de un objeto (o animal, o parte del cuerpo) real, presiona las teclas correspondientes. De este modo, cuando creas que el dibujo "SI" representa algo real, presiona lo más rápidamente posible las teclas verdes. Si piensas que "NO" es un objeto real pulsa ambas teclas rojas. ¿Has comprendido?

Debes contestar lo más rápido y correcto que puedas. Acuérdate de permanecer mirando al centro de la pantalla durante todo el experimento.

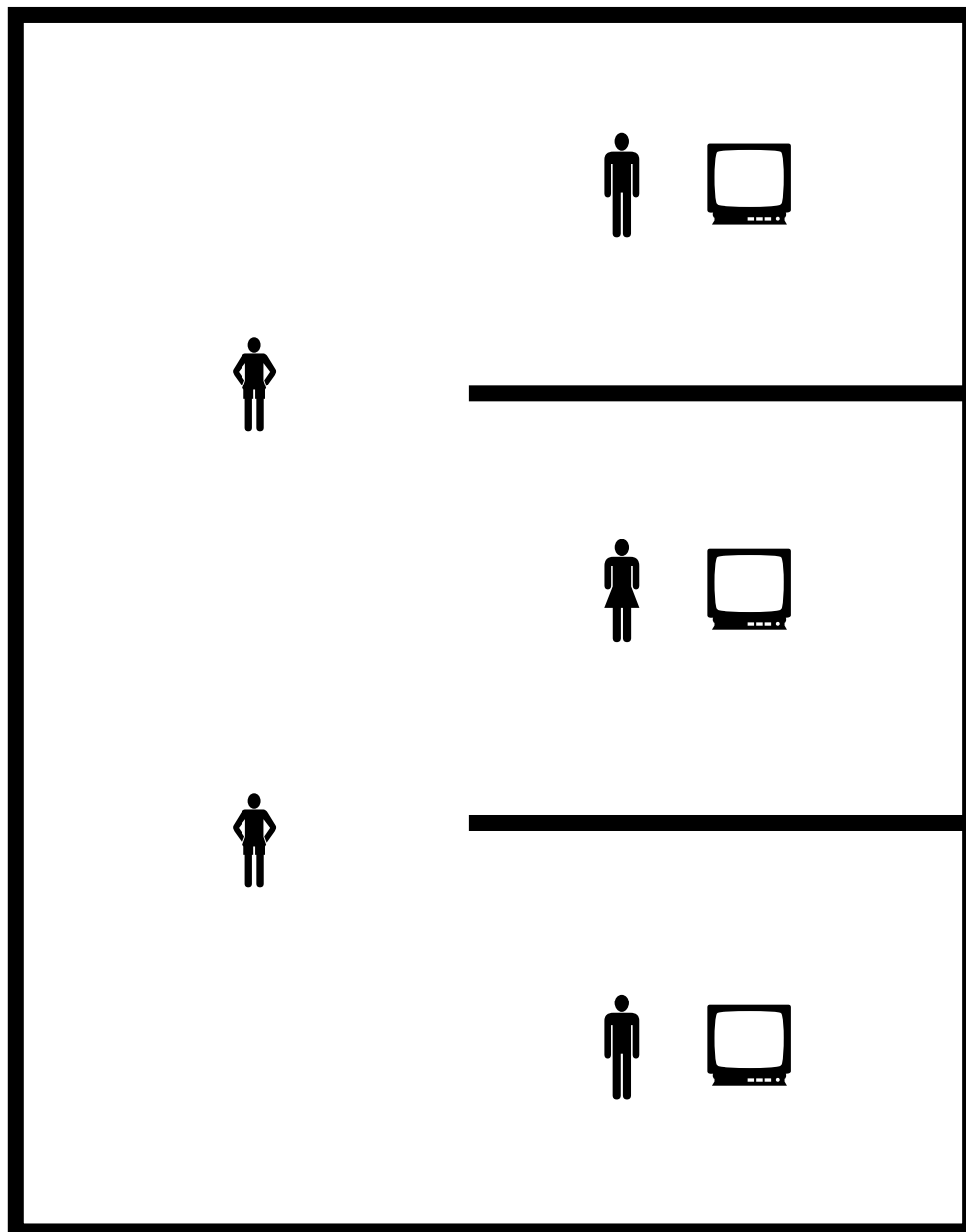
A continuación, vamos a realizar algunos ejemplos. Sitúa las manos y la cabeza en la posición correcta y avisa al experimentador cuando estés preparado.

GRACIAS POR TU COLABORACION.



**9. Esquema de la Disposición de los Sujetos y Experimentadores durante las Sesiones Experimentales (Investigaciones II y III)**





♂ = Experimentador

♀ = Sujeto

□ = Taquistoscopio



**10. Relación de grupos de no-objetos empleados en la Investigación III y promedios de Semejanza Perceptiva**





**Promedios de 'Semejanza Perceptiva' de estímulo y grupo**

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
N021 1.82	N110 1.84	N080 1.84	N043 1.86
N083 1.91	N127 1.91	N092 1.89	N056 1.86
N121 2.05	N010 2.05	N138 1.98	N005 1.96
N035 2.07	N004 2.09	N081 2.09	N128 2.13
N017 2.14	N032 2.16	N018 2.18	N011 2.21
N009 2.29	N082 2.29	N031 2.27	N085 2.23
N062 2.32	N117 2.31	N099 2.30	N022 2.29
N140 2.34	N072 2.36	N050 2.36	N096 2.37
N040 2.38	N101 2.39	N111 2.39	N053 2.39
N054 2.39	N119 2.40	N136 2.40	N054 2.39
N012 2.41	N086 2.46	N109 2.45	N063 2.43
N006 2.48	N028 2.52	N061 2.54	N122 2.54
N103 2.49	N016 2.55	N114 2.55	N020 2.55
N125 2.54	N055 2.68	N105 2.62	N129 2.61
N045 2.70	N126 2.77	N100 2.73	N118 2.73
N089 2.77	N124 2.80	N001 2.82	N001 2.82
N137 2.79	N051 2.86	N068 2.89	N048 2.84
N078 2.84	N130 2.95	N076 2.93	N066 2.89
N084 2.95	N097 3.02	N025 2.96	N120 2.93
N098 3.02	N131 3.05	N113 3.05	N057 2.96
N019 3.04	N077 3.11	N131 3.05	N079 3.07
N023 3.09	N060 3.29	N107 3.11	N106 3.13
N132 3.30	N104 3.37	N135 3.18	N029 3.14
N087 3.37	N133 3.39	N064 3.36	N071 3.34
N133 3.39	N067 3.41	N075 3.41	N026 3.42
N008 3.43	N112 3.43	N139 3.44	N049 3.46
N073 3.59	N052 3.54	N123 3.50	N065 3.47
N024 3.68	N116 3.68	N069 3.61	N058 3.59
N090 3.77	N088 3.77	N007 3.79	N059 3.79
N134 3.86	N034 4.09	N134 3.86	N034 4.09
<b>X: 2,774</b>	<b>X: 2,818</b>	<b>X: 2,785</b>	<b>X: 2,783</b>



**11. Ejemplos de Representaciones de Objetos y  
No-Objetos Fragmentados de la Investigación III**



**DEGRADACIÓN PERCEPTIVA BAJA**

REPRESENTACIONES DE OBJETOS



REPRESENTACIONES DE NO-OBJETOS



**DEGRADACIÓN PERCEPTIVA ALTA**

REPRESENTACIONES DE OBJETOS



REPRESENTACIONES DE NO-OBJETOS





## **12 a. INVESTIGACIÓN II: RESULTADOS EXPERIMENTALES**





**EXPERIMENTO 1: ANÁLISIS DEL FACTOR FAMILIARIDAD**

**Objetos: Medias de los Aciertos en Familiaridad**

OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	27.060	2.215	19
GENR	mujer	27.034	2.761	15
For entire sample		27.049	2.431	34
OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVD				
GENR	varon	27.604	2.099	19
GENR	mujer	26.414	2.438	15
For entire sample		27.079	2.299	34
OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVI				
GENR	varon	28.094	1.865	19
GENR	mujer	27.793	2.530	15
For entire sample		27.961	2.153	34
OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVD				
GENR	varon	27.659	1.884	19
GENR	mujer	27.379	1.828	15
For entire sample		27.535	1.837	34

**Análisis de los Aciertos: 'Familiaridad x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.					
Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	325.24	32	10.16		
GENR	6.77	1	6.77	.67	.421
Tests of Within-Subject Effect.					
WITHIN CELLS	112.98	32	3.53		
FAMILIA	16.58	1	16.58	4.70	.038
GENR BY FAMILIA	.85	1	.85	.24	.628
WITHIN CELLS	65.76	32	2.05		
CAMPO	1.80	1	1.80	.87	.357
GENR BY CAMPO	2.74	1	2.74	1.33	.257
WITHIN CELLS	116.47	32	3.64		
FAMILIA BY CAMPO	1.25	1	1.25	.34	.562
GENR BY FAMILIA BY C AMPO	2.95	1	2.95	.81	.375

**Objetos: Medias de los TR en Familiaridad**

OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	463.105	117.013	19
GENR	mujer	464.867	108.897	15
For entire sample		463.882	111.804	34

OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVD				
GENR	varon	475.789	117.929	19
GENR	mujer	463.333	104.775	15
For entire sample		470.294	110.826	34

OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVI				
GENR	varon	461.421	85.153	19
GENR	mujer	446.200	104.715	15
For entire sample		454.706	93.091	34

OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVD				
GENR	varon	473.579	81.587	19
GENR	mujer	462.000	117.850	15
For entire sample		468.471	97.760	34

**Análisis de los TR: 'Familiaridad x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.						
Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F	
WITHIN CELLS	1165329.35	32	36416.54			
CONSTANT	28848469.15	1	28848469	792.18	.000	
GENR	2946.09	1	2946.09	.08	.778	
Tests of Within-Subject Effect.						
WITHIN CELLS	193177.95	32	6036.81			
FAMILIA	1196.49	1	1196.49	.20	.659	
GENR BY FAMILIA	543.55	1	543.55	.09	.766	
WITHIN CELLS	32582.36	32	1018.20			
CAMPO	3205.19	1	3205.19	3.15	.086	
GENR BY CAMPO	234.37	1	234.37	.23	.635	
WITHIN CELLS	23698.02	32	740.56			
FAMILIA BY CAMPO	591.95	1	591.95	.80	.378	
GENR BY FAMILIA BY C	668.42	1	668.42	.90	.349	
AMPO						

**No-Objetos: Medias de los Aciertos en Semejanza Perceptiva**

NO-OBJETOS CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja			
GENR	varon	17.368	2.241	19
GENR	mujer	17.800	2.274	15
SP.	alta			
GENR	varon	16.368	2.140	19
GENR	mujer	15.133	3.907	15
For entire sample		16.691	2.798	68

NO-OBJETOS CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja			
GENR	varon	17.737	1.147	19
GENR	mujer	16.867	3.335	15
SP.	alta			
GENR	varon	16.579	2.269	19
GENR	mujer	15.867	3.021	15
For entire sample		16.809	2.535	68

**Análisis de los Aciertos: 'Semejanza Perceptiva x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.					
Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	729.04	64	11.39		
CONSTANT	37470.90	1	37470.90	3289.47	.000
SP.	71.09	1	71.09	6.24	.015
GENR	11.93	1	11.93	1.05	.310
SP. BY GENR	4.77	1	4.77	.42	.520
Tests of Within-Subject Effect.					
WITHIN CELLS	129.72	64	2.03		
CAMPO	.30	1	.30	.15	.701
SP. BY CAMPO	4.77	1	4.77	2.35	.130
GENR BY CAMPO	1.27	1	1.27	.63	.431
SP. BY GENR BY CA	6.98	1	6.98	3.44	.068
MPO					

**No-Objetos: Medias de los TR en Semejanza Perceptiva**

NO-OBJETOS CVI		Mean	Std. Dev.	N
FACTOR	CODE			
SP.	baja			
GENR	varon	647.895	132.025	19
GENR	mujer	616.867	158.042	15
SP.	alta			
GENR	varon	638.368	164.107	19
GENR	mujer	629.667	146.794	15
For entire sample		634.368	147.546	68

NO-OBJETOS CVD		Mean	Std. Dev.	N
FACTOR	CODE			
SP.	baja			
GENR	varon	640.105	142.560	19
GENR	mujer	634.600	178.279	15
SP.	alta			
GENR	varon	610.842	122.765	19
GENR	mujer	625.267	145.744	15
For entire sample		627.441	143.962	68

**Análisis de los TR: 'Semejanza Perceptiva x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	2682259.91	64	41910.31		
CONSTANT	53307588.49	1	53307588	1271.94	.000
SP.	2614.67	1	2614.67	.06	.804
GENR	1989.32	1	1989.32	.05	.828
SP. BY GENR	3741.84	1	3741.84	.09	.766

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	147068.21	64	2297.94		
CAMPO	1012.65	1	1012.65	.44	.509
SP. BY CAMPO	3673.80	1	3673.80	1.60	.211
GENR BY CAMPO	4959.71	1	4959.71	2.16	.147
SP. BY GENR BY CA	12.04	1	12.04	.01	.943
MPO					

**Conjunto de Objetos y No-Objetos: Medias de los Aciertos en Familiaridad y Semejanza Perceptiva**

OBJETOS CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
FAMILIARIDAD		baja		
SP.	baja	27.356	2.589	18
SP.	alta	26.703	2.273	16
FAMILIARIDAD		alta		
SP.	baja	28.060	2.558	16
SP.	alta	27.874	1.791	18
For entire sample		27.505	2.325	68
OBJETOS CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
FAMILIARIDAD		baja		
SP.	baja	27.644	2.032	18
SP.	alta	26.444	2.476	16
FAMILIARIDAD		alta		
SP.	baja	27.543	2.231	16
SP.	alta	27.529	1.469	18
For entire sample		27.307	2.078	68
NO-OBJETOS CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
FAMILIARIDAD		baja		
SP.	baja	25.667	4.080	18
SP.	alta	24.188	4.771	16
FAMILIARIDAD		alta		
SP.	baja	27.094	2.154	16
SP.	alta	23.333	4.521	18
For entire sample		25.037	4.197	68
NO-OBJETOS CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
FAMILIARIDAD		baja		
SP.	baja	26.167	4.026	18
SP.	alta	25.313	4.057	16
FAMILIARIDAD		alta		
SP.	baja	25.875	3.074	16
SP.	alta	23.583	3.703	18
For entire sample		25.213	3.802	68

**Análisis de los Aciertos: 'Categoría x Familiaridad x Semejanza Perceptiva x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1189.56	64	18.59		
CONSTANT	187106.63	1	187106.63	10066.58	.000
FAMILIA	2.11	1	2.11	.11	.737
SP.	115.41	1	115.41	6.21	.015
FAMILIA BY SP.	4.52	1	4.52	.24	.624

Tests of Within-Subject Effect.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	885.73	64	13.84		
CATEGOR	340.53	1	340.53	24.61	.000
FAMILIA BY CATEGOR	19.64	1	19.64	1.42	.238
SP. BY CATEGOR	42.44	1	42.44	3.07	.085
FAMILIA BY SP. BY C ATEGOR	30.55	1	30.55	2.21	.142
WITHIN CELLS	204.79	64	3.20		
CAMPO	.03	1	.03	.01	.919
FAMILIA BY CAMPO	12.86	1	12.86	4.02	.049
SP. BY CAMPO	3.13	1	3.13	.98	.326
FAMILIA BY SP. BY C AMPO	2.58	1	2.58	.81	.372
WITHIN CELLS	276.43	64	4.32		
CATEGOR BY CAMPO	2.35	1	2.35	.54	.463
FAMILIA BY CATEGOR BY CAMPO	3.07	1	3.07	.71	.402
SP. BY CATEGOR B CAMPO	6.45	1	6.45	1.49	.226
FAMILIA BY SP. BY C ATEGOR BY CAMPO	.02	1	.02	.00	.951

**Análisis de Efectos Simples en Aciertos – Conjunto: ‘Familiaridad x Campo Visual’**

**A/ Para cada nivel de FAMILIARIDAD**

Tests involving 'CAMPO' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	204.79	64	3.20		
MWITHIN FAMILIA(1) BY CAMPO	5.78	1	5.78	1.8	.184
MWITHIN FAMILIA(2) BY CAMPO	6.39	1	6.39	2.00	.162

**B/ Para cada CAMPO VISUAL**

Tests involving 'MWITHIN CAMPO(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T1 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	723.75	64	11.31		
MWITHIN CAMPO(1) FAMILIA BY MWITHIN CAMPO(1)	93861.91	1	93861.91	8300.09	.000
	9.28	1	9.28	.82	.368

Tests involving 'MWITHIN CAMPO(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	670.60	64	10.48		
MWITHIN CAMPO(2) FAMILIA BY MWITHIN CAMPO(2)	93785.83	1	93785.83	8950.59	.000
	3.55	1	3.55	.34	.562

**Conjunto de Objetos y No-Objetos: Medias de los TR en Familiaridad y Semejanza Perceptiva**

OBJETOS CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
FAMILIARIDAD		baja		
SP.	baja	480.611	124.044	18
SP.	alta	445.062	96.686	16
FAMILIARIDAD		alta		
SP.	baja	460.875	93.068	16
SP.	alta	449.222	95.455	18
For entire sample		459.294	102.208	68

OBJETOS CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
FAMILIARIDAD		baja		
SP.	baja	488.222	124.392	18
SP.	alta	450.125	93.088	16
FAMILIARIDAD		alta		
SP.	baja	468.813	107.045	16
SP.	alta	468.167	91.875	18
For entire sample		469.382	103.719	68

NO-OBJETOS CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
FAMILIARIDAD		baja		
SP.	baja	666.778	160.876	18
SP.	alta	597.000	131.184	16
FAMILIARIDAD		alta		
SP.	baja	597.563	112.826	16
SP.	alta	667.889	169.145	18
For entire sample		634.368	147.546	68

NO-OBJETOS CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
FAMILIARIDAD		baja		
SP.	baja	681.556	186.290	18
SP.	alta	576.438	116.800	16
FAMILIARIDAD		alta		
SP.	baja	588.312	99.140	16
SP.	alta	653.444	136.240	18
For entire sample		627.441	143.962	68



**Análisis de los TR: 'Categoría x Familiaridad x Semejanza Perceptiva x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	3173638.95	64	49588.11		
CONSTANT	80882402.07	1	80882402	1631.08	.000
FAMILIA	1051.08	1	1051.08	.02	.885
SP.	16645.38	1	16645.38	.34	.564
FAMILIA BY SP.	146289.09	1	146289.09	2.95	.091

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	648317.22	64	10129.96		
CATEGOR	1838978.28	1	1838978.3	181.54	.000
FAMILIA BY CATEGO	6.01	1	6.01	.00	.981
SP. BY CATEGOR	2290.13	1	2290.13	.23	.636
FAMILIA BY SP. BY C	65651.78	1	65651.78	6.48	.013
ATEGOR					

WITHIN CELLS	103765.05	64	1621.33		
CAMPO	107.51	1	107.51	.07	.798
FAMILIA BY CAMPO	14.51	1	14.51	.01	.925
SP. BY CAMPO	1089.42	1	1089.42	.67	.415
FAMILIA BY SP. BY C	2022.15	1	2022.15	1.25	.268
AMPO					

WITHIN CELLS	102313.74	64	1598.65		
CATEGOR BY CAMPO	5046.13	1	5046.13	3.16	.080
FAMILIA BY CATEGOR BY	1092.25	1	1092.25	.68	.412
CAMPO					
SP. BY CATEGOR BY	2541.51	1	2541.51	1.59	.212
CAMPO					
FAMILIA BY SP. BY C	291.43	1	291.43	.18	.671
ATEGOR BY CAMPO					

**Análisis de Efectos Simples en TRs – Conjunto: ‘Categoría x Familiaridad x Semejanza Perceptiva’**

**A/ En función de la CATEGORIA**

Tests involving 'CATEGOR' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	648317.22	64	10129.96		
MWITHIN FAMILIA(1) WIT HIN SP. (1) BY CAT EGOR	648091.13	1	648091.13	63.98	.000
MWITHIN FAMILIA(1) WIT HIN SP. (2) BY CAT EGOR	309692.25	1	309692.25	30.57	.000
MWITHIN FAMILIA(2) WIT HIN SP. (1) BY CAT EGOR	262528.14	1	262528.14	25.92	.000
MWITHIN FAMILIA(2) WIT HIN SP. (2) BY CAT EGOR	734270.01	1	734270.01	72.49	.000

**B/ En función de la SEMEJANZA PERCEPTIVA**

Tests involving 'MWITHIN CATEGOR(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T1 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1338385.33	64	20912.27		
MWITHIN CATEGOR(1)	29164749.02	1	29164749	1394.62	.000
SP. WITHIN FAMILIA( 1) BY MWITHIN CATEGO R(1)	23323.30	1	23323.30	1.12	.295
SP. WITHIN FAMILIA( 2) BY MWITHIN CATEGO R(1)	694.78	1	694.78	.03.856	

Tests involving 'MWITHIN CATEGOR(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	2483570.84	64	38805.79		
MWITHIN CATEGOR(2)	53556631.32	1	53556631	1380.12	.000
SP. WITHIN FAMILIA( 1) BY MWITHIN CATEGO R(2)	130412.45	1	130412.45	3.36	.071
SP. WITHIN FAMILIA( 2) BY MWITHIN CATEGO R(2)	77356.41	1	77356.41	1.99	.163

**C/ En función del nivel de FAMILIARIDAD**

Tests involving 'MWITHIN CATEGOR(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T1 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1338385.33	64	20912.27		
MWITHIN CATEGOR(1)	29164749.02	1	29164749	1394.62	.000
FAMILIA WITHIN SP. (1) BY MWITHIN CATEGOR(1)	7368.14	1	7368.14	.35	.555
FAMILIA WITHIN SP. (2) BY MWITHIN CATEGOR(1)	1642.12	1	1642.12	.08	.780

Tests involving 'MWITHIN CATEGOR(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	2483570.84	64	38805.79		
MWITHIN CATEGOR(2)	53556631.32	1	53556631	1380.12	.000
FAMILIA WITHIN SP. (1) BY MWITHIN CATEGOR(2)	113579.29	1	113579.29	2.93	.092
FAMILIA WITHIN SP. (2) BY MWITHIN CATEGOR(2)	91349.97	1	91349.97	2.35	.130

**EXPERIMENTO 2: ANÁLISIS DEL FACTOR ACUERDO DE IMAGEN****Objetos: Medias de los Aciertos en Acuerdo de Imagen**

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	26.451	2.133	16
GENR	mujer	26.451	2.060	16
For entire sample		26.451	2.063	32

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	25.915	2.151	16
GENR	mujer	26.250	2.107	16
For entire sample		26.083	2.101	32

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	28.625	1.258	16
GENR	mujer	29.125	.957	16
For entire sample		28.875	1.129	32

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	28.438	1.548	16
GENR	mujer	28.563	1.788	16
For entire sample		28.500	1.646	32

**Análisis de los Aciertos: 'Acuerdo de Imagen x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	230.22	30	7.67		
CONSTANT	96639.00	1	96639.00	12592.94	.000
GENR	1.84	1	1.84	.24	.628

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	83.37	30	2.78		
IMAGEN	187.52	1	187.52	67.48	.000
GENR BY IMAGEN	.17	1	.17	.06	.807
WITHIN CELLS	47.89	30	1.60		
CAMPO	4.42	1	4.42	2.77	.107
GENR BY CAMPO	.00	1	.00	.00	.964
WITHIN CELLS	27.73	30	.92		
IMAGEN BY CAMPO	.00	1	.00	.00	.984
GENR BY IMAGEN BY CAMPO	1.01	1	1.01	1.09	.305

**Objetos: Medias de los TR en Acuerdo de Imagen**

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	511.750	107.219	16
GENR	mujer	522.687	108.674	16
For entire sample		517.219	106.339	32
OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	536.688	124.704	16
GENR	mujer	549.188	122.015	16
For entire sample		542.938	121.527	32
OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	492.500	139.726	16
GENR	mujer	469.750	68.905	16
For entire sample		481.125	108.985	32
OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	497.250	144.028	16
GENR	mujer	461.813	73.413	16
For entire sample		479.531	113.883	32

**Análisis de los TR: 'Acuerdo de Imagen x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1208326.59	30	40277.55		
CONSTANT	32669465.28	1	32669465	811.11	.000
GENR	2415.13	1	2415.13	.06	.808

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	287151.72	30	9571.72		
IMAGEN	79202.00	1	79202.00	8.27	.007
GENR BY IMAGEN	13325.28	1	13325.28	1.39	.247
WITHIN CELLS	36192.34	30	1206.41		
CAMPO	4656.13	1	4656.13	3.86	.059
GENR BY CAMPO	247.53	1	247.53	.21	.654
WITHIN CELLS	30580.09	30	1019.34		
IMAGEN BY CAMPO	5967.78	1	5967.78	5.85	.022
GENR BY IMAGEN BY CA MPO	406.13	1	406.13	.40	.533

**Análisis de Efectos Simples en TRs – Objetos: ‘Acuerdo de Imagen x Campo Visual’**

**A/ Para cada nivel de ACUERDO DE IMAGEN**

Tests involving 'CAMPO WITHIN IMAGEN(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	50742.47	30	1691.42		
CAMPO WITHIN IMAGEN(1)	10583.27	1	10583.27	6.26	.018

Tests involving 'CAMPO WITHIN IMAGEN(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T3 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	16029.97	30	534.33		
CAMPO WITHIN IMAGEN(2)	40.64	1	40.64	.08	.785

**B/ Para cada CAMPO VISUAL**

Tests involving 'IMAGEN WITHIN CAMPO(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	138489.97	30	4616.33		
IMAGEN WITHIN CAMPO(1)	20844.14	1	20844.14	4.52	.042

Tests involving 'IMAGEN WITHIN CAMPO(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T3 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	179241.84	30	5974.73		
IMAGEN WITHIN CAMPO(2)	64325.64	1	64325.64	10.77	.003

**No-Objetos: Medias de los Aciertos en Semejanza Perceptiva**

NO-OBJETOS CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja			
GENR	varon	18.933	.961	15
GENR	mujer	18.000	2.658	16
SP.	alta			
GENR	varon	17.941	1.676	17
GENR	mujer	15.875	2.729	16
For entire sample		17.672	2.371	64

NO-OBJETOS CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja			
GENR	varon	18.667	1.047	15
GENR	mujer	17.813	3.038	16
SP.	alta			
GENR	varon	17.882	1.536	17
GENR	mujer	15.812	2.536	16
For entire sample		17.531	2.384	64

**Análisis de los Aciertos: 'Semejanza Perceptiva x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	478.97	60	7.98		
CONSTANT	39641.15	1	39641.15	4965.77	.000
SP.	69.52	1	69.52	8.71	.005
GENR	70.04	1	70.04	8.77	.004
SP. BY GENR	11.01	1	11.01	1.38	.245

Tests of Within-Subject Effect.

	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	84.62	60	1.41		
CAMPO	.66	1	.66	.47	.496
SP. BY CAMPO	.22	1	.22	.16	.694
GENR BY CAMPO	.01	1	.01	.01	.929
SP. BY GENR BY CA	.01	1	.01	.01	.922
MPO					



**No-Objetos: Medias de los TR en Semejanza Perceptiva**

NO-OBJETOS CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja			
GENR	varon	618.133	125.778	15
GENR	mujer	666.375	149.005	16
SP.	alta			
GENR	varon	665.706	165.651	17
GENR	mujer	695.062	152.343	16
For entire sample		662.063	148.462	64

NO-OBJETOS CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja			
GENR	varon	604.933	115.279	15
GENR	mujer	642.875	141.361	16
SP.	alta			
GENR	varon	662.941	179.614	17
GENR	mujer	664.563	132.351	16
For entire sample		644.734	143.674	64

**Análisis de los TR: 'Semejanza Perceptiva x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	2476949.78	60	41282.50		
CONSTANT	54402421.87	1	54402422	1317.81	.000
SP.	48548.97	1	48548.97	1.18	.283
GENR	27399.80	1	27399.80	.66	.418
SP. BY GENR	6083.34	1	6083.34	.15	.702

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	129455.73	60	2157.60		
CAMPO	9770.96	1	9770.96	4.53	.037
SP. BY CAMPO	23.56	1	23.56	.01	.917
GENR BY CAMPO	2887.71	1	2887.71	1.34	.252
SP. BY GENR BY CA	606.79	1	606.79	.28	.598
MPO					

**Conjunto de Objetos y No-Objetos: Medias de los Aciertos en Acuerdo de Imagen y Semejanza Perceptiva**

OBJETOS CVI					
FACTOR	CODE		Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
IMAGEN		baja	26.652	1.819	15
IMAGEN		alta	28.437	.958	16
SP.	alta				
IMAGEN		baja	26.287	2.356	17
IMAGEN		alta	29.312	1.048	16
For entire sample			27.663	2.052	64

OBJETOS CVD					
FACTOR	CODE		Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
IMAGEN		baja	26.604	2.081	15
IMAGEN		alta	28.375	1.172	16
SP.	alta				
IMAGEN		baja	25.572	2.037	17
IMAGEN		alta	28.625	2.057	16
For entire sample			27.291	2.234	64

NO-OBJETOS CVI					
FACTOR	CODE		Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
IMAGEN		baja	27.040	2.820	15
IMAGEN		alta	28.313	2.521	16
SP.	alta				
IMAGEN		baja	25.354	3.112	17
IMAGEN		alta	25.312	3.378	16
For entire sample			26.508	3.556	64

NO-OBJETOS CVD					
FACTOR	CODE		Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
IMAGEN		baja	26.277	3.718	15
IMAGEN		alta	28.406	1.859	16
SP.	alta				
IMAGEN		baja	25.448	2.954	17
IMAGEN		alta	25.031	3.011	16
For entire sample			26.297	3.575	64

**Análisis de los Aciertos: 'Categoría x Acuerdo de Imagen x Semejanza Perceptiva x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.						
Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F	
WITHIN CELLS	532.20	56	9.50			
CONSTANT	185067.47	1	185067.47	19473.50		.000
SP.	83.58	1	83.58	8.79		.004
IMAGEN	157.57	1	157.57	16.58		.000
GENR	60.14	1	60.14	6.33		.015
SP. BY IMAGEN	1.79	1	1.79	.19		.666
SP. BY GENR	28.49	1	28.49	3.00		.089

II. APÉNDICE DEL TRATAMIENTO EXPERIMENTAL

IMAGEN BY GENR	23.87	1	23.87	2.51	.119
SP. BY IMAGEN BY S ENR	4.39	1	4.39	.46	.500
Tests of Within-Subject Effect.					
WITHIN CELLS	733.72	56	13.10		
CATEGOR	75.12	1	75.12	5.73	.020
SP. BY CATEGOR	74.00	1	74.00	5.65	.021
IMAGEN BY CATEGOR	44.59	1	44.59	3.40	.070
GENR BY CATEGOR	91.65	1	91.65	7.00	.011
SP. BY IMAGEN BY C ATEGOR	40.55	1	40.55	3.10	.084
SP. BY GENR BY CA TEGOR	2.62	1	2.62	.20	.656
IMAGEN BY GENR BY CAT EGOR	17.72	1	17.72	1.35	.250
SP. BY IMAGEN BY G ENR BY CATEGOR	11.32	1	11.32	.86	.357
WITHIN CELLS	114.01	56	2.04		
CAMPO	5.59	1	5.59	2.75	.103
SP. BY CAMPO	.65	1	.65	.32	.574
IMAGEN BY CAMPO	.24	1	.24	.12	.731
GENR BY CAMPO	.01	1	.01	.00	.949
SP. BY IMAGEN BY C AMPO	1.41	1	1.41	.69	.408
SP. BY GENR BY CA MPO	1.39	1	1.39	.68	.412
IMAGEN BY GENR BY CAM PO	.08	1	.08	.04	.844
SP. BY IMAGEN BY G ENR BY CAMPO	.10	1	.10	.05	.825
WITHIN CELLS	134.62	56	2.40		
CATEGOR BY CAMPO	.43	1	.43	.18	.675
SP. BY CATEGOR BY CAMPO	3.13	1	3.13	1.30	.258
IMAGEN BY CATEGOR BY CAMPO	.22	1	.22	.09	.763
GENR BY CATEGOR BY C AMPO	.01	1	.01	.01	.938
SP. BY IMAGEN BY C ATEGOR BY CAMPO	1.62	1	1.62	.67	.416
SP. BY GENR BY CA TEGOR BY CAMPO	.93	1	.93	.39	.536
IMAGEN BY GENR BY CAT EGOR BY CAMPO	3.06	1	3.06	1.27	.264
SP. BY IMAGEN BY G ENR BY CATEGOR BY CAMPO	6.06	1	6.06	2.52	.118

**Análisis de Efectos Simples en Aciertos – Conjunto: ‘Categoría x Semejanza Perceptiva’**

**A/ Para cada CATEGORIA**

Tests involving 'MWITHIN CATEGOR(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T1 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	293.00	56		5.23	
MWITHIN CATEGOR(1)	96560.78	1	96560.78	18455.17	.000
SP. BY MWITHIN CA TEGOR(1)		.69 1	.69	.13	.717

Tests involving 'MWITHIN CATEGOR(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	972.92	56	17.37		
MWITHIN CATEGOR(2)	89365.98	1	89365.98	5143.79	.000
SP. BY MWITHIN CA TEGOR(2)	147.01	1	147.01	8.46	.005

**B/ Para cada nivel de SEMEJANZA PERCEPTIVA**

Tests involving 'CATEGOR' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	733.72	56	13.10		
MWITHIN SP. (1) BY CATEGOR	.06	1	.06	.00	.945
MWITHIN SP. (2) BY CATEGOR	137.63	1	137.63	10.50	.002

**Análisis de Efectos Simples en Aciertos – Conjunto: ‘Categoría x Género’.**

**A/ Para cada CATEGORIA**

Tests involving 'MWITHIN CATEGOR(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T1 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	293.00	56	5.23		
MWITHIN CATEGOR(1)	96639.00	1	96639.00	18470.12	.000
GENR BY MWITHIN CATEGOR(1)	1.84	1	1.84	.35	.555

Tests involving 'MWITHIN CATEGOR(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	972.92	56	17.37		
MWITHIN CATEGOR(2)	89226.72	1	89226.72	5135.77.	.000
GENR BY MWITHIN CATEGOR(2)	152.03	1	152.03	8.75	.005

**B/ Para cada Género**

Tests involving 'CATEGOR' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	733.72	56	13.10		
MWITHIN GENR(1) BY CATEGOR	.58	1	.58	.04	.834
MWITHIN GENR(2) BY CATEGOR	167.02	1	167.02	12.75	.001

**Conjunto de Objetos y No-Objetos: Medias de los TR en Acuerdo de Imagen y Semejanza Perceptiva**

OBJETOS CVI					
FACTOR		CODE	Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
IMAGEN		baja	517.634	119.948	15
IMAGEN		alta	483.125	101.778	16
SP.	alta				
IMAGEN		baja	519.291	91.639	17
IMAGEN		alta	479.125	112.039	16
For entire sample			499.172	108.350	64

OBJETOS CVD					
FACTOR		CODE	Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
IMAGEN		baja	558.428	125.340	15
IMAGEN		alta	484.062	108.235	16
SP.	alta				
IMAGEN		baja	530.909	116.506	17
IMAGEN		alta	475.000	113.845	16
For entire sample			511.234	121.120	64

NO-OBJETOS CVI					
FACTOR		CODE	Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
IMAGEN		baja	665.464	145.095	15
IMAGEN		alta	620.687	120.117	16
SP.	alta				
IMAGEN		baja	680.319	136.619	17
IMAGEN		alta	682.937	178.990	16
For entire sample			662.063	148.462	64

NO-OBJETOS CVD					
FACTOR		CODE	Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
IMAGEN		baja	654.893	139.019	15
IMAGEN		alta	595.000	102.573	16
SP.	alta				
IMAGEN		baja	660.166	141.173	17
IMAGEN		alta	669.250	175.326	16
For entire sample			644.734	143.674	64

**Análisis de los TR: 'Categoría x Acuerdo de Imagen x Semejanza Perceptiva x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	3429653.83	56	61243.82		
CONSTANT	85709525.14	1	85709525	1399.48	.000
SP.	13799.79	1	13799.79	.23	.637
IMAGEN	88405.30	1	88405.30	1.44	.235
GENR	4650.58	1	4650.58	.08	.784
SP. BY IMAGEN	16618.85	1	16618.85	.27	.604
SP. BY GENR	842.32	1	842.32	.01	.907
IMAGEN BY GENR	42455.34	1	42455.34	.69	.409

II. APÉNDICE DEL TRATAMIENTO EXPERIMENTAL

SP. BY IMAGEN BY S ENR	65810.79	1	65810.79	1.07	.304
Tests of Within-Subject Effect.					
WITHIN CELLS	391544.13	56	6991.86		
CATEGOR	1389581.89	1	1389581.9	198.74	.000
SP. BY CATEGOR	38089.66	1	38089.66	5.45	.023
IMAGEN BY CATEGOR	12490.66	1	12490.66	1.79	.187
GENR BY CATEGOR	22331.40	1	22331.40	3.19	.079
SP. BY IMAGEN BY C ATEGOR	10684.85	1	10684.85	1.53	.222
SP. BY GENR BY CA TEGOR	6808.56	1	6808.56	.97	.328
IMAGEN BY GENR BY CAT EGOR	3024.90	1	3024.90	.43	.513
SP. BY IMAGEN BY G ENR BY CATEGOR	1097.71	1	1097.71	.16	.693
WITHIN CELLS	80786.70	56	1442.62		
CAMPO	434.00	1	434.00	.30	.586
SP. BY CAMPO	1008.54	1	1008.54	.70	.407
IMAGEN BY CAMPO	4111.87	1	4111.87	2.85	.097
GENR BY CAMPO	2490.22	1	2490.22	1.73	.194
SP. BY IMAGEN BY C AMPO	2079.82	1	2079.82	1.44	.235
SP. BY GENR BY CA MPO	840.83	1	840.83	.58	.448
IMAGEN BY GENR BY CAM PO	117.82	1	117.82	.08	.776
SP. BY IMAGEN BY G ENR BY CAMPO	1793.15	1	1793.15	1.24	.270
WITHIN CELLS	107372.68	56	1917.37		
CATEGOR BY CAMPO	14182.04	1	14182.04	7.40	.009
SP. BY CATEGOR BY CAMPO	1338.48	1	1338.48	.70	.407
IMAGEN BY CATEGOR BY CAMPO	2195.53	1	2195.53	1.15	.289
GENR BY CATEGOR BY C AMPO	663.04	1	663.04	.35	.559
SP. BY IMAGEN BY C ATEGOR BY CAMPO	6.39	1	6.39	.00	.954
SP. BY GENR BY CA TEGOR BY CAMPO	14.25	1	14.25	.01	.932
IMAGEN BY GENR BY CAT EGOR BY CAMPO	1395.14	1	1395.14	.73	.397
SP. BY IMAGEN BY G ENR BY CATEGOR BY CA MPO	179.06	1	179.06	.09	.761

**Análisis de Efectos Simples en TRs – Conjunto: ‘Categoría x Semejanza Perceptiva’**

**A/ Para cada CATEGORIA**

Tests involving 'MWITHIN CATEGOR(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T1 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1465913.84	56	26177.03		
MWITHIN CATEGOR(1)	32654450.50	1	32654451	1247.45	.000
SP. BY MWITHIN CA TEGOR(1)	2236.75	1	2236.75	.09	.771

Tests involving 'MWITHIN CATEGOR(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	2355284.12	56	42058.64		
MWITHIN CATEGOR(2)	54494283.36	1	54494283	1295.67	.000
SP. BY MWITHIN CA TEGOR(2)	46306.67	1	46306.67	1.10	.299

**B/ Para cada nivel de SEMEJANZA PERCEPTIVA**

Tests involving 'CATEGOR' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	391544.13	56	6991.86		
MWITHIN SP. (1) BY CATEGOR	478642.06	1	478642.06	68.46	.000
MWITHIN SP. (2) BY CATEGOR	961365.34	1	961365.34	137.50	.000



**Análisis de Efectos Simples en TRs – Conjunto: ‘Categoría x Campo’**

**A/ Para cada CATEGORIA**

Tests involving 'CAMPO WITHIN CATEGOR(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	62531.97	56	1116.64		
CAMPO WITHIN CATEGOR (1)	4827.09	1	4827.09	4.32	.042

Tests involving 'CAMPO WITHIN CATEGOR(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T3 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	125627.41	56	2243.35		
CAMPO WITHIN CATEGOR (2)	9788.95	1	9788.95	4.36	.041

**B/ Para cada CAMPO VISUAL**

Tests involving 'CATEGOR WITHIN CAMPO(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	230900.14	56	4123.22		
CATEGOR WITHIN CAMPO (1)	842263.94	1	842263.94	204.27	.000

Tests involving 'CATEGOR WITHIN CAMPO(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T3 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	268016.68	56	4786.01		
CATEGOR WITHIN CAMPO (2)	561499.98	1	561499.98	117.32	.000

**EXPERIMENTO3: ANÁLISIS DEL FACTOR COMPLEJIDAD VISUAL****Objetos: Medias de los Aciertos en Complejidad Visual**

OBJETOS COMPLEJIDAD BAJA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	26.034	2.754	18
GENR	mujer	27.069	2.822	18
For entire sample		26.552	2.798	36

OBJETOS COMPLEJIDAD BAJA CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	25.920	2.619	18
GENR	mujer	27.069	2.136	18
For entire sample		26.494	2.426	36

OBJETOS COMPLEJIDAD ALTA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	26.897	1.664	18
GENR	mujer	26.667	2.621	18
For entire sample		26.782	2.167	36

OBJETOS COMPLEJIDAD ALTA CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	26.322	2.754	18
GENR	mujer	26.149	3.455	18
For entire sample		26.236	3.080	36

**Análisis de los Aciertos: 'Complejidad Visual x Género x Campo Visual'**

## Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	540.50	34	15.90		
CONSTANT	101244.66	1	101244.66	6368.74	.000
GENR	7.14	1	7.14	.45	.507

## Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	202.45	34	5.95		
COMPLEJI	.01	1	.01	.00	.972
GENR BY COMPLEJI	15.05	1	15.05	2.53	.121
WITHIN CELLS	82.54	34	2.43		
CAMPO	3.28	1	3.28	1.35	.253
GENR BY CAMPO	.07	1	.07	.03	.869
WITHIN CELLS	128.67	34	3.78		
COMPLEJI BY CAMPO	2.15	1	2.15	.57	.456
GENR BY COMPLEJI BY CAMPO	.01	1	.01	.00	.965

**Objetos: Medias de los TR en Complejidad Visual**

OBJETOS COMPLEJIDAD BAJA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	483.722	129.366	18
GENR	mujer	488.889	110.682	18
For entire sample		486.306	118.684	36

OBJETOS COMPLEJIDAD BAJA CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	475.556	132.149	18
GENR	mujer	493.111	109.065	18
For entire sample		484.333	119.746	36

OBJETOS COMPLEJIDAD ALTA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	457.444	108.280	18
GENR	mujer	507.389	113.514	18
For entire sample		482.417	112.227	36

OBJETOS COMPLEJIDAD ALTA CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varon	475.611	98.383	18
GENR	mujer	509.111	120.680	18
For entire sample		492.361	109.835	36

**Análisis de los TR: 'Complejidad Visual x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1512313.13	34	44479.80		
CONSTANT	34061814.06	1	34061814	765.78	.000
GENR	25360.56	1	25360.56	.57	.455

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	245248.40	34	7213.19		
COMPLEJI	154.17	1	154.17	.02	.885
GENR BY COMPLEJI	8296.17	1	8296.17	1.15	.291
WITHIN CELLS	29919.74	34	879.99		
CAMPO	572.01	1	572.01	.65	.426
GENR BY CAMPO	37.01	1	37.01	.04	.839
WITHIN CELLS	34879.12	34	1025.86		
COMPLEJI BY CAMPO	1278.06	1	1278.06	1.25	.272
GENR BY COMPLEJI BY CAMPO	1870.56	1	1870.56	1.82	.186

**No-Objetos: Medias de los Aciertos en Semejanza Perceptiva**

NO-OBJETOS CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja			
GENR	varon	17.222	2.211	18
GENR	mujer	17.444	1.854	18
SP.	alta			
GENR	varon	15.778	2.365	18
GENR	mujer	15.167	2.503	18
For entire sample		16.403	2.401	72

NO-OBJETOS CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja			
GENR	varon	17.056	2.437	18
GENR	mujer	17.611	2.304	18
SP.	alta			
GENR	varon	15.889	2.193	18
GENR	mujer	15.833	2.572	18
For entire sample		16.597	2.453	72

**Análisis de los Aciertos: 'Semejanza Perceptiva x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	594.28	68	8.74		
CONSTANT	39204.00	1	39204.00	4485.90	.000
SP.	100.00	1	100.00	11.44	.001
GENR	.03	1	.03	.00	.955
SP. BY GENR	4.69	1	4.69	.54	.466

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	134.39	68	1.98		
CAMPO	1.36	1	1.36	.69	.410
SP. BY CAMPO	1.36	1	1.36	.69	.410
GENR BY CAMPO	1.78	1	1.78	.90	.346
SP. BY GENR BY CA	.11	1	.11	.06	.813
MPO					

**No-Objetos: Medias de los TR en Semejanza Perceptiva**

NO-OBJETOS CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja			
GENR	varon	563.944	165.069	18
GENR	mujer	638.333	134.011	18
SP.	alta			
GENR	varon	675.000	167.170	18
GENR	mujer	657.944	137.448	18
For entire sample		633.806	154.464	72

NO-OBJETOS CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja			
GENR	varon	580.722	172.000	18
GENR	mujer	648.167	130.167	18
SP.	alta			
GENR	varon	663.111	163.591	18
GENR	mujer	636.056	143.288	18
For entire sample		632.014	153.123	72

**Análisis de los TR: 'Semejanza Perceptiva x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	3051391.14	68	44873.40		
CONSTANT	57682759.17	1	57682759	1285.46	.000
SP.	90852.01	1	90852.01	2.02	.159
GENR	21486.67	1	21486.67	.48	.491
SP. BY GENR	77794.51	1	77794.51	1.73	.192

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	108315.58	68	1592.88		
CAMPO	115.56	1	115.56	.07	.788
SP. BY CAMPO	8205.34	1	8205.34	5.15	.026
GENR BY CAMPO	646.01	1	646.01	.41	.526
SP. BY GENR BY CA	21.01	1	21.01	.01	.909
MPO					

**Análisis de Efectos Simples en TRs – Conjunto: ‘Semejanza Perceptiva x Campo Visual’**

**A/ Para cada nivel de SEMEJANZA PERCEPTIVA**

Tests involving 'CAMPO' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	108315.58	68	1592.88		
MWITHIN SP. (1) BY CAMPO	3186.68	1	3186.68	2.00	.162
MWITHIN SP. (2) BY CAMPO	5134.22	1	5134.22	3.22	.077

**B/ Para cada CAMPO VISUAL**

Tests involving 'MWITHIN CAMPO(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T1 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1564753.89	68	23011.09		
MWITHIN CAMPO(1)	28923082.72	1	28923083	1256.92	.000
SP. BY MWITHIN CAMPO(1)	76832.00	1	76832.00	3.34	.072

Tests involving 'MWITHIN CAMPO(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1594952.83	68	23455.19		
MWITHIN CAMPO(2)	28759792.01	1	28759792	1226.16	.000
SP. BY MWITHIN CAMPO(2)	22225.35	1	22225.35	.95	.334

**Conjunto de Objetos y No-Objetos: Medias de los Aciertos en Complejidad Visual y Semejanza Perceptiva**

OBJETOS CVI					
FACTOR	CODE		Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
COMPLEJI	baja	baja	26.494	3.035	18
COMPLEJI	baja	alta	27.414	1.674	18
SP.	alta				
COMPLEJI	alta	baja	26.609	2.627	18
COMPLEJI	alta	alta	26.149	2.453	18
For entire sample			26.667	2.487	72
OBJETOS CVD					
FACTOR	CODE		Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
COMPLEJI	baja	baja	27.184	2.093	18
COMPLEJI	baja	alta	27.299	1.882	18
SP.	alta				
COMPLEJI	alta	baja	25.805	2.595	18
COMPLEJI	alta	alta	25.172	3.687	18
For entire sample			26.365	2.756	72
NO-OBJETOS CVI					
FACTOR	CODE		Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
COMPLEJI	baja	baja	25.750	3.011	18
COMPLEJI	baja	alta	26.250	3.098	18
SP.	alta				
COMPLEJI	alta	baja	23.833	3.597	18
COMPLEJI	alta	alta	22.583	3.655	18
For entire sample			24.604	3.602	72
NO-OBJETOS CVD					
FACTOR	CODE		Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
COMPLEJI	baja	baja	25.417	4.034	18
COMPLEJI	baja	alta	26.583	2.947	18
SP.	alta				
COMPLEJI	alta	baja	24.917	2.580	18
COMPLEJI	alta	alta	22.667	4.048	18
For entire sample			24.896	3.680	72

**Análisis de los Aciertos: 'Categoría x Complejidad Visual x Semejanza Perceptiva x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	729.2568	10.72			
CONSTANT	189229.16	1	189229.16	17645.04	.000
SP.	241.62	1	241.62	22.53	.000
COMPLEJI	4.02	1	4.02	.38	.542
SP. BY COMPLEJI	59.84	1	59.84	5.58	.021

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	1257.09	68	18.49		
CATEGOR	224.50	1	224.50	12.14	.001
SP. BY CATEGOR	32.14	1	32.14	1.74	.192
COMPLEJI BY CATEGOR	3.55	1	3.55	.19	.663
SP. BY COMPLEJI BY CATEGOR	10.40	1	10.40	.56	.456

WITHIN CELLS	201.03	68	2.96		
CAMPO	.00	1	.00	.00	.980
SP. BY CAMPO	1.59	1	1.59	.54	.466
COMPLEJI BY CAMPO	1.93	1	1.93	.65	.422
SP. BY COMPLEJI BY CAMPO	1.20	1	1.20	.41	.526

WITHIN CELLS	296.98	68	4.37		
CATEGOR BY CAMPO	6.34	1	6.34	1.45	.233
SP. BY CATEGOR BY CAMPO	13.96	1	13.96	3.20	.078
COMPLEJI BY CATEGOR BY CAMPO	.47	1	.47	.11	.745
SP. BY COMPLEJI BY CATEGOR BY CAMPO	5.95	1	5.95	1.36	.247



**Análisis de Efectos Simples en Aciertos – Conjunto: ‘Complejidad Visual x Semejanza Perceptiva’**

**A/ Para cada nivel de COMPLEJIDAD VISUAL**

Tests of Between-Subjects Effects.

Tests of Significance for T1 using UNIQUE sums of squares					
Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	729.25	68	10.72		
CONSTANT	189229.16	1	189229.16	17645.04	.000
SP. WITHIN COMPLEJI(1)	30.49	1	30.49	2.84	.096
SP. WITHIN COMPLEJI(2)	270.97	1	270.97	25.27	.000

**B/ Para cada nivel de SEMEJANZA PERCEPTIVA**

Tests of Between-Subjects Effects.

Tests of Significance for T1 using UNIQUE sums of squares					
Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	729.25	68	10.72		
CONSTANT	189229.16	1	189229.16	17645.04	.000
COMPLEJI WITHIN SP. (1)	16.42	1	16.42	1.53	.220
COMPLEJI WITHIN SP. (2)	47.44	1	47.44	4.42	.039

**Conjunto de Objetos y No-Objetos: Medias de los TR en Complejidad Visual y Semejanza Perceptiva**

OBJETOS CVI					
FACTOR	CODE		Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
COMPLEJI		baja	465.944	115.446	18
COMPLEJI		alta	488.889	121.973	18
SP.	alta				
COMPLEJI		baja	506.667	121.633	18
COMPLEJI		alta	475.944	104.711	18
For entire sample			484.361	114.701	72

OBJETOS CVD					
FACTOR	CODE		Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
COMPLEJI		baja	452.111	121.384	18
COMPLEJI		alta	507.611	110.636	18
SP.	alta				
COMPLEJI		baja	516.556	112.201	18
COMPLEJI		alta	477.111	110.019	18
For entire sample			488.347	114.157	72

NO-OBJETOS CVI					
FACTOR	CODE		Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
COMPLEJI		baja	577.722	168.857	18
COMPLEJI		alta	624.556	135.877	18
SP.	alta				
COMPLEJI		baja	679.778	142.404	18
COMPLEJI		alta	653.167	162.289	18
For entire sample			633.806	154.464	72

NO-OBJETOS CVD					
FACTOR	CODE		Mean	Std. Dev.	N
SP.	baja				
COMPLEJI		baja	599.444	170.006	18
COMPLEJI		alta	629.444	139.847	18
SP.	alta				
COMPLEJI		baja	660.222	156.074	18
COMPLEJI		alta	638.944	151.928	18
For entire sample			632.014	153.123	72

**Análisis de los TR: 'Categoría x Complejidad Visual x Semejanza Perceptiva x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	4157348.81	68	61137.48		
CONSTANT	90198119.01	1	90198119	1475.33	.000
SP.	77618.00	1	77618.00	1.27	.264
COMPLEJI	1558.68	1	1558.68	.03	.874
SP. BY COMPLEJI	84050.00	1	84050.00	1.37	.245

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	689393.08	68	10138.13		
CATEGOR	1546454.22	1	1546454.2	152.54	.000
SP. BY CATEGOR	21805.68	1	21805.68	2.15	.147
COMPLEJI BY CATEGOR	480.50	1	480.50	.05	.828
SP. BY COMPLEJI BY C	642.01	1	642.01	.06	.802

WITHIN CELLS	79738.25	68	1172.62		
CAMPO	86.68	1	86.68	.07	.787
SP. BY CAMPO	3307.56	1	3307.56	2.82	.098
COMPLEJI BY CAMPO	171.13	1	171.13	.15	.704
SP. BY COMPLEJI BY C	410.89	1	410.89	.35	.556

WITHIN CELLS	90628.42	68	1332.77		
CATEGOR BY CAMPO	600.89	1	600.89	.45	.504
SP. BY CATEGOR BY	4983.35	1	4983.35	3.74	.057
CAMPO					
COMPLEJI BY CATEGOR BY	1404.50	1	1404.50	1.05	.308
CAMPO					
SP. BY COMPLEJI BY C	4528.35	1	4528.35	3.40	.070
CATEGOR BY CAMPO					



## **12b. INVESTIGACIÓN III: RESULTADOS EXPERIMENTALES**



**EXPERIMENTO 4: ANÁLISIS DEL FACTOR FAMILIARIDAD CON ESTÍMULOS DEGRADADOS****Objetos: Medias de los Aciertos en Familiaridad**

## OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVI

FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	25.690	2.887	12
DEGRADAC	alta	22.315	1.968	7
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	25.966	2.037	10
DEGRADAC	alta	24.440	1.989	8
For entire sample		24.856	2.620	37

## OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVD

FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	26.034	2.603	12
DEGRADAC	alta	22.020	3.811	7
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	26.172	2.237	10
DEGRADAC	alta	23.793	1.106	8
For entire sample		24.828	2.956	37

## OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVI

FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	25.431	2.663	12
DEGRADAC	alta	22.020	1.955	7
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	24.828	3.160	10
DEGRADAC	alta	23.922	2.949	8
For entire sample		24.296	2.922	37

## OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVD

FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	25.345	2.909	12
DEGRADAC	alta	22.167	3.675	7
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	26.483	2.137	10
DEGRADAC	alta	23.922	2.789	8
For entire sample		24.744	3.145	37

**Análisis de los Aciertos: 'Familiaridad x Degradación Perceptiva x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	550.46	33	16.68		
CONSTANT	84514.06	1	84514.06	5066.59	.000
GENR	40.07	1	40.07	2.40	.131
DEGRADAC	252.53	1	252.53	15.14	.000
GENR BY DEGRADAC	24.19	1	24.19	1.45	.237

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	172.63	33	5.23		
FAMILIA	2.96	1	2.96	.57	.457
GENR BY FAMILIA	.01	1	.01	.00	.969
DEGRADAC BY FAMILIA	.85	1	.85	.16	.689
GENR BY DEGRADAC BY FAMILIA	.07	1	.07	.01	.907

WITHIN CELLS	126.97	33	3.85		
CAMPO	.97	1	.97	.25	.618
GENR BY CAMPO	.68	1	.68	.18	.678
DEGRADAC BY CAMPO	4.71	1	4.71	1.22	.277
GENR BY DEGRADAC BY CAMPO	2.45	1	2.45	.64	.431

WITHIN CELLS	66.59	33	2.02		
FAMILIA BY CAMPO	2.46	1	2.46	1.22	.278
GENR BY FAMILIA BY CAMPO	2.40	1	2.40	1.19	.283
DEGRADAC BY FAMILIA BY CAMPO	.00	1	.00	.00	.970
GENR BY DEGRADAC BY FAMILIA BY CAMPO	1.56	1	1.56	.77	.386



**Objetos: Medias de los TR en Familiaridad**

OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	481.167	84.570	12
DEGRADAC	alta	561.143	130.715	7
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	486.900	73.173	10
DEGRADAC	alta	539.500	65.481	8
For entire sample		510.459	91.283	37

OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	483.083	90.969	12
DEGRADAC	alta	574.571	116.466	7
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	478.900	94.728	10
DEGRADAC	alta	565.875	107.545	8
For entire sample		517.162	106.036	37

OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	495.750	95.869	12
DEGRADAC	alta	529.286	84.065	7
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	485.800	58.109	10
DEGRADAC	alta	524.625	64.209	8
For entire sample		505.649	77.219	37

OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	501.417	92.537	12
DEGRADAC	alta	555.143	97.477	7
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	508.700	74.656	10
DEGRADAC	alta	527.250	61.641	8
For entire sample		519.135	82.061	37

**Análisis de los TR: 'Familiaridad x Degradación Perceptiva x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	755347.34	33	22889.31		
CONSTANT	38163050.04	1	38163050	1667.29	.000
GENR	2270.23	1	2270.23	.10	.755
DEGRADAC	115051.63	1	115051.63	5.03	.032
GENR BY DEGRADAC	2114.57	1	2114.57	.09	.763

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	204068.61	33	6183.90		
FAMILIA	1032.58	1	1032.58	.17	.685
GENR BY FAMILIA	22.92	1	22.92	.00	.952
DEGRADAC BY FAMILI	15342.61	1	15342.61	2.48	.125
GENR BY DEGRADAC BY FAMILIA	2.22	1	2.22	.00	.985
WITHIN CELLS	29623.31	33	897.68		
CAMPO	4565.16	1	4565.16	5.09	.031
GENR BY CAMPO	4.88	1	4.88	.01	.942
DEGRADAC BY CAMPO	1162.40	1	1162.40	1.29	.263
GENR BY DEGRADAC BY CAMPO	171.68	1	171.68	.19	.665
WITHIN CELLS	35209.09	33	1066.94		
FAMILIA BY CAMPO	301.55	1	301.55	.28	.599
GENR BY FAMILIA BY CAMPO	45.17	1	45.17	.04	.838
DEGRADAC BY FAMILIA BY CAMPO	1171.00	1	1171.00	1.10	.302
GENR BY DEGRADAC BY FAMILIA BY CAMPO	2222.18	1	2222.18	2.08	.158

**Conjunto de Objetos y No-Objetos: Medias de los Aciertos en Familiaridad**

OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	25.815	2.483	22
DEGRADAC	alta	23.448	2.200	15
For entire sample		24.856	2.620	37
OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	26.097	2.388	22
DEGRADAC	alta	22.966	2.770	15
For entire sample		24.828	2.956	37
OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	25.157	2.844	22
DEGRADAC	alta	23.034	2.636	15
For entire sample		24.296	2.922	37
OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	25.862	2.594	22
DEGRADAC	alta	23.103	3.240	15
For entire sample		24.744	3.145	37
NO-OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	26.045	2.535	22
DEGRADAC	alta	25.133	2.615	15
For entire sample		25.676	2.572	37
NO-OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	25.682	3.872	22
DEGRADAC	alta	25.267	2.604	15
For entire sample		25.514	3.380	37
NO-OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	25.773	3.702	22
DEGRADAC	alta	25.600	3.460	15
For entire sample		25.703	3.558	37
NO-OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	26.182	3.275	22
DEGRADAC	alta	25.533	2.800	15
For entire sample		25.919	3.068	37

**Análisis de los Aciertos: 'Categoría x Familiaridad x Degradación Perceptiva x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	444.47	35	12.70		
CONSTANT	179001.38	1	179001.38	14095.57	.000
DEGRADAC	174.97	1	174.97	13.78	.001

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	835.62	35	23.87		
CATEGOR	105.60	1	105.60	4.42	.043
DEGRADAC BY CATEGOR	75.53	1	75.53	3.16	.084
WITHIN CELLS	387.34	35	11.07		
FAMILIA	.05	1	.05	.00	.948
DEGRADAC BY FAMILIA	1.41	1	1.41	.13	.724
WITHIN CELLS	117.02	35	3.34		
CAMPO	.52	1	.52	.16	.694
DEGRADAC BY CAMPO	2.12	1	2.12	.64	.431
WITHIN CELLS	277.56	35	7.93		
CATEGOR BY FAMILIA	5.06	1	5.06	.64	.430
DEGRADAC BY CATEGOR BY FAMILIA	.01	1	.01	.00	.967
WITHIN CELLS	188.16	35	5.38		
CATEGOR BY CAMPO	.24	1	.24	.04	.835
DEGRADAC BY CATEGOR BY CAMPO	2.26	1	2.26	.42	.521
WITHIN CELLS	85.85	35	2.45		
FAMILIA BY CAMPO	2.67	1	2.67	1.09	.304
DEGRADAC BY FAMILIA BY CAMPO	.79	1	.79	.32	.573
WITHIN CELLS	74.66	35	2.13		
CATEGOR BY FAMILIA BY CAMPO	.18	1	.18	.08	.773
DEGRADAC BY CATEGOR BY FAMILIA BY CAMPO	1.35	1	1.35	.63	.431

**Conjunto de Objetos y No-Objetos: Medias de los TR en Familiaridad**

OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	483.773	77.779	22
DEGRADAC	alta	549.600	97.936	15
For entire sample		510.459	91.283	37
OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	481.182	90.471	22
DEGRADAC	alta	569.933	107.779	15
For entire sample		517.162	106.036	37
OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	491.227	79.291	22
DEGRADAC	alta	526.800	71.385	15
For entire sample		505.649	77.219	37
OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	504.727	82.994	22
DEGRADAC	alta	540.267	78.610	15
For entire sample		519.135	82.061	37
NO-OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	599.000	108.746	22
DEGRADAC	alta	679.733	139.149	15
For entire sample		631.730	126.661	37
NO-OBJETOS FAMILIARIDAD BAJA CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	609.773	119.671	22
DEGRADAC	alta	689.733	125.475	15
For entire sample		642.189	126.731	37
NO-OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	603.773	129.149	22
DEGRADAC	alta	675.400	176.204	15
For entire sample		632.811	151.904	37
NO-OBJETOS FAMILIARIDAD ALTA CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	606.364	115.207	22
DEGRADAC	alta	686.067	183.491	15
For entire sample		638.676	149.699	37

**Análisis de los TR: 'Categoría x Familiaridad x Degradación Perceptiva x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	2148786.63	35	61393.90		
CONSTANT	96369749.71	1	96369750	1569.70	.000
DEGRADAC	322349.33	1	322349.33	5.25	.028

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	431763.42	35	12336.10		
CATEGOR	1120073.64	1	1120073.6	90.80	.000
DEGRADAC BY CATEGOR	8309.58	1	8309.58	.67	.417
WITHIN CELLS	692495.85	35	19785.60		
FAMILIA	880.50	1	880.50	.04	.834
DEGRADAC BY FAMILIA	9607.31	1	9607.31	.49	.491
WITHIN CELLS	42053.01	35	1201.51		
CAMPO	6912.04	1	6912.04	5.75	.022
DEGRADAC BY CAMPO	1016.39	1	1016.39	.85	.364
WITHIN CELLS	166515.35	35	4757.58		
CATEGOR BY FAMILIA	245.20	1	245.20	.05	.822
DEGRADAC BY CATEGOR BY FAMILIA	6122.01	1	6122.01	1.29	.264
WITHIN CELLS	50618.15	35	1446.23		
CATEGOR BY CAMPO	127.14	1	127.14	.09	.769
DEGRADAC BY CATEGOR BY CAMPO	270.89	1	270.89	.19	.668
WITHIN CELLS	48039.03	35	1372.54		
FAMILIA BY CAMPO	3.26	1	3.26	.00	.961
DEGRADAC BY FAMILIA BY CAMPO	221.93	1	221.93	.16	.690
WITHIN CELLS	25701.01	35	734.31		
CATEGOR BY FAMILIA BY CAMPO	312.39	1	312.39	.43	.519
DEGRADAC BY CATEGOR BY FAMILIA BY CAMPO	1127.83	1	1127.83	1.54	.223

**EXPERIMENTO 5: ANÁLISIS DEL FACTOR ACUERDO DE IMAGEN CON ESTÍMULOS DEGRADADOS**

**Objetos: Medias de los Aciertos en Acuerdo de Imagen**

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVI

FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	23.727	2.412	11
DEGRADAC	alta	20.444	3.712	9
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	23.900	1.969	10
DEGRADAC	alta	21.250	3.388	12
For entire sample		22.357	3.207	42

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVD

FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	22.545	3.142	11
DEGRADAC	alta	19.778	3.701	9
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	23.900	2.132	10
DEGRADAC	alta	21.750	3.769	12
For entire sample		22.048	3.457	42

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVI

FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	25.000	3.493	11
DEGRADAC	alta	23.667	2.000	9
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	26.800	2.573	10
DEGRADAC	alta	22.417	4.122	12
For entire sample		24.405	3.541	42

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVD

FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	25.455	3.588	11
DEGRADAC	alta	22.333	3.041	9
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	26.600	2.503	10
DEGRADAC	alta	22.333	3.447	12
For entire sample		24.167	3.622	42

**Análisis de los Aciertos: 'Acuerdo de Imagen x Degradación Perceptiva x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1070.90	38	28.18		
CONSTANT	89728.80	1	89728.80	3183.96	.000
GENR	23.36	1	23.36	.83	.368
DEGRADAC	372.28	1	372.28	13.21	.001
GENR BY DEGRADAC	5.63	1	5.63	.20	.658

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	278.46	38	7.33		
IMAGEN	194.38	1	194.38	26.53	.000
GENR BY IMAGEN	4.42	1	4.42	.60	.442
DEGRADAC BY IMAGEN	3.30	1	3.30	.45	.506
GENR BY DEGRADAC BY IMAGEN	19.24	1	19.24	2.63	.113

WITHIN CELLS	93.17	38	2.45		
CAMPO	4.09	1	4.09	1.67	.204
GENR BY CAMPO	5.62	1	5.62	2.29	.138
DEGRADAC BY CAMPO	.28	1	.28	.11	.738
GENR BY DEGRADAC BY CAMPO	2.32	1	2.32	.94	.337

WITHIN CELLS	82.77	38	2.18		
IMAGEN BY CAMPO	.02	1	.02	.01	.920
GENR BY IMAGEN BY CAMPO	1.99	1	1.99	.92	.345
DEGRADAC BY IMAGEN BY CAMPO	4.68	1	4.68	2.15	.151
GENR BY DEGRADAC BY IMAGEN BY CAMPO	2.39	1	2.39	1.10	.301



**Objetos: Medias de los TR en Acuerdo de Imagen**

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVI

FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	593.545	117.552	11
DEGRADAC	alta	600.222	137.947	9
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	574.800	105.295	10
DEGRADAC	alta	625.750	155.872	12
For entire sample		599.714	128.046	42

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVD

FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	620.909	123.831	11
DEGRADAC	alta	656.444	186.010	9
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	605.100	139.045	10
DEGRADAC	alta	624.750	167.549	12
For entire sample		625.857	150.280	42

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVI

FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	546.455	77.302	11
DEGRADAC	alta	565.111	115.080	9
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	591.700	136.707	10
DEGRADAC	alta	550.250	97.982	12
For entire sample		562.310	105.082	42

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVD

FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
GENR	varón			
DEGRADAC	baja	564.091	93.010	11
DEGRADAC	alta	612.222	131.315	9
GENR	mujer			
DEGRADAC	baja	599.500	151.424	10
DEGRADAC	alta	589.833	103.879	12
For entire sample		590.190	117.104	42

**Análisis de los TR: 'Acuerdo de Imagen x Degradación Perceptiva x Género x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1984027.45	38	52211.25		
CONSTANT	58805358.47	1	58805358	1126.30	.000
GENR	4.67	1	4.67	.00	.993
DEGRADAC	10709.62	1	10709.62	.21	.653
GENR BY DEGRADAC	5198.62	1	5198.62	.10	.754

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	472015.48	38	12421.46		
IMAGEN	51723.06	1	51723.06	4.16	.048
GENR BY IMAGEN	4591.33	1	4591.33	.37	.547
DEGRADAC BY IMAGEN	6121.88	1	6121.88	.49	.487
GENR BY DEGRADAC BY IMAGEN	13884.31	1	13884.31	1.12	.297

WITHIN CELLS	70093.45	38	1844.56		
CAMPO	32848.08	1	32848.08	17.81	.000
GENR BY CAMPO	3330.53	1	3330.53	1.81	.187
DEGRADAC BY CAMPO	2244.30	1	2244.30	1.22	.277
GENR BY DEGRADAC BY CAMPO	2171.14	1	2171.14	1.18	.285

WITHIN CELLS	33292.62	38	876.12		
IMAGEN BY CAMPO	.37	1	.37	.00	.984
GENR BY IMAGEN BY CAMPO	884.39	1	884.39	1.01	.321
DEGRADAC BY IMAGEN BY CAMPO	2632.40	1	2632.40	3.00	.091
GENR BY DEGRADAC BY IMAGEN BY CAMPO	2531.54	1	2531.54	2.89	.097

**Conjunto de Objetos y No-Objetos: Medias de los Aciertos en Acuerdo de Imagen**

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	23.810	2.159	21
DEGRADAC	alta	20.905	3.463	21
For entire sample		22.357	3.207	42
OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	23.190	2.732	21
DEGRADAC	alta	20.905	3.780	21
For entire sample		22.048	3.457	42
OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	25.857	3.151	21
DEGRADAC	alta	22.952	3.369	21
For entire sample		24.405	3.541	42
OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	26.000	3.098	21
DEGRADAC	alta	22.333	3.199	21
For entire sample		24.167	3.622	42
NO-OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	24.000	3.162	21
DEGRADAC	alta	22.095	4.449	21
For entire sample		23.048	3.932	42
NO-OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	24.333	3.425	21
DEGRADAC	alta	22.048	4.727	21
For entire sample		23.190	4.238	42
NO-OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	23.952	4.318	21
DEGRADAC	alta	24.857	3.902	21
For entire sample		24.405	4.091	42
NO-OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	23.905	3.986	21
DEGRADAC	alta	23.810	3.970	21
For entire sample		23.857	3.930	42

**Análisis de los Aciertos: 'Categoría x Acuerdo de Imagen x Degradación Perceptiva x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	975.60	40	24.39		
CONSTANT	184523.44	1	184523.44	7565.57	.000
DEGRADAC	300.96	1	300.96	12.34	.001

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	1888.62	40	47.22		
CATEGORI	12.19	1	12.19	.26	.614
DEGRADAC BY CATEGORI	92.19	1	92.19	1.95	.170
WITHIN CELLS	416.12	40	10.40		
IMAGEN	201.19	1	201.19	19.34	.000
DEGRADAC BY IMAGEN	17.19	1	17.19	1.65	.206
WITHIN CELLS	120.19	40	3.00		
CAMPO	4.76	1	4.76	1.58	.215
DEGRADAC BY CAMPO	3.05	1	3.05	1.01	.320
WITHIN CELLS	376.95	40	9.42		
CATEGORI BY IMAGEN	24.11	1	24.11	2.56	.118
DEGRADAC BY CATEGORI BY IMAGEN	53.44	1	53.44	5.67	.022
WITHIN CELLS	138.88	40	3.47		
CATEGORI BY CAMPO	.11	1	.11	.03	.861
DEGRADAC BY CATEGORI BY CAMPO	2.01	1	2.01	.58	.451
WITHIN CELLS	126.24	40	3.16		
IMAGEN BY CAMPO	2.01	1	2.01	.64	.429
DEGRADAC BY IMAGEN BY CAMPO	5.25	1	5.25	1.66	.205
WITHIN CELLS	135.69	40	3.39		
CATEGORI BY IMAGEN BY CAMPO	3.05	1	3.05	.90	.349
DEGRADAC BY CATEGORI BY IMAGEN BY CAMPO	.76	1	.76	.22	.638

**Análisis de Efectos Simples en Aciertos – Conjunto: ‘Categoría x Acuerdo de Imagen x Degradación Perceptiva’**

**A/ En función de la CATEGORÍA**

Tests involving 'CATEGORI WITHIN IMAGEN(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1093.83	40	27.35		
MWITHIN DEGRADAC(1) BY CATEGORI WITHIN I MAGEN(1)	9.33	1	9.33	.34	.562
MWITHIN DEGRADAC(2) BY CATEGORI WITHIN I MAGEN(1)	28.58	1	28.58	1.05	.313

Tests involving 'CATEGORI WITHIN IMAGEN(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T3 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1171.74	40	29.29		
MWITHIN DEGRADAC(1) BY CATEGORI WITHIN I MAGEN(2)	84.00	1	84.00	2.87	.098
MWITHIN DEGRADAC(2) BY CATEGORI WITHIN I MAGEN(2)	60.01	1	60.01	2.05	.160

**B/ En función del nivel de ACUERDO DE IMAGEN**

Tests involving 'IMAGEN WITHIN CATEGORI(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	301.95	40	7.55		
MWITHIN DEGRADAC(1) BY IMAGEN WITHIN CAT EGORI(1)	123.86	1	123.86	16.41	.000
MWITHIN DEGRADAC(2) BY IMAGEN WITHIN CAT EGORI(1)	63.44	1	63.44	8.40	.006

Tests involving 'IMAGEN WITHIN CATEGORI(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T3 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	491.12	40	12.28		
MWITHIN DEGRADAC(1) BY IMAGEN WITHIN CAT EGORI(2)	1.19	1	1.19	.10	.757
MWITHIN DEGRADAC(2) BY IMAGEN WITHIN CAT EGORI(2)	107.44	1	107.44	8.75	.005

**C/ En función del nivel de DEGRADACIÓN PERCEPTIVA**

Tests involving 'MWITHIN CATEGORI(1) WITHIN IMAGEN(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T1 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	684.62	40	17.12		
MWITHIN CATEGORI(1) WITHIN IMAGEN(1)	41407.44	1	41407.44	2419.30	.000
DEGRADAC BY MWITHIN CATEGORI(1) WITHIN I MAGEN(1)	141.44	1	141.44	8.26	.006

Tests involving 'MWITHIN CATEGORI(1) WITHIN IMAGEN(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	717.43	40	17.94		
MWITHIN CATEGORI(1) WITHIN IMAGEN(2)	49542.86	1	49542.86	2762.25	.000
DEGRADAC BY MWITHIN CATEGORI(1) WITHIN I MAGEN(2)	226.71	1	226.71	12.64	.001

Tests involving 'MWITHIN CATEGORI(2) WITHIN IMAGEN(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T3 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1046.62	40	26.17		
MWITHIN CATEGORI(2) WITHIN IMAGEN(1)	44897.19	1	44897.19	1715.89	.000
DEGRADAC BY MWITHIN CATEGORI(2) WITHIN I MAGEN(1)	92.19	1	92.19	3.52	.068

Tests involving 'MWITHIN CATEGORI(2) WITHIN IMAGEN(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T4 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1208.62	40	30.22		
MWITHIN CATEGORI(2) WITHIN IMAGEN(2)	48913.44	1	48913.44	1618.82	.000
DEGRADAC BY MWITHIN CATEGORI(2) WITHIN I MAGEN(2)	3.44	1	3.44	.11	.738

**Conjunto de Objetos y No-Objetos: Medias de los TR en Acuerdo de Imagen**

OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	584.619	109.501	21
DEGRADAC	alta	614.810	145.403	21
For entire sample		599.714	128.046	42
OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	613.381	128.189	21
DEGRADAC	alta	638.333	171.867	21
For entire sample		625.857	150.280	42
OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	568.000	109.243	21
DEGRADAC	alta	556.619	103.123	21
For entire sample		562.310	105.082	42
OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	580.952	122.360	21
DEGRADAC	alta	599.429	113.848	21
For entire sample		590.190	117.104	42
NO-OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	761.905	157.358	21
DEGRADAC	alta	790.905	196.934	21
For entire sample		776.405	176.671	42
NO-OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN BAJO CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	777.286	168.825	21
DEGRADAC	alta	775.000	187.414	21
For entire sample		776.143	176.177	42
NO-OBJETOS ACUERDO DE IMAGEN ALTO CVI				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	718.524	125.412	21
DEGRADAC	alta	731.810	155.397	21
For entire sample		725.167	139.632	42
NO-OBJETOS ACUERDO DE IAMGEN ALTO CVD				
FACTOR	CODE	Mean	Std. Dev.	N
DEGRADAC	baja	741.286	129.298	21
DEGRADAC	alta	730.619	148.620	21
For entire sample		735.952	137.691	42

**Análisis de los TR: 'Categoría x Acuerdo de Imagen x Degradación Perceptiva x Campo Visual'**

Tests of Between-Subjects Effects.

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	3834707.52	40	95867.69		
CONSTANT	152621908.4	1	152621908	1592.01	.000
DEGRADAC	11005.74	1	11005.74	.11	.737

Tests of Within-Subject Effect.

WITHIN CELLS	1080440.19	40	27011.00		
CATEGORI	2120901.86	1	2120901.9	78.52	.000
DEGRADAC BY CATEGORI	1421.07	1	1421.07	.05	.820

WITHIN CELLS	1289956.29	40	32248.91		
IMAGEN	142066.31	1	142066.31	4.41	.042
DEGRADAC BY IMAGEN	6831.03	1	6831.03	.21	.648

WITHIN CELLS	63934.55	40	1598.36		
CAMPO	21873.57	1	21873.57	13.68	.001
DEGRADAC BY CAMPO	1230.50	1	1230.50	.77	.386

WITHIN CELLS	252838.95	40	6320.97		
CATEGORI BY IMAGEN	1769.17	1	1769.17	.28	.600
DEGRADAC BY CATEGORI BY IMAGEN	753.00	1	753.00	.12	.732

WITHIN CELLS	77798.79	40	1944.97		
CATEGORI BY CAMPO	9934.31	1	9934.31	5.11	.029
DEGRADAC BY CATEGORI BY CAMPO	8370.03	1	8370.03	4.30	.045

WITHIN CELLS	45982.64	40	1149.57		
IMAGEN BY CAMPO	858.24	1	858.24	.75	.393
DEGRADAC BY IMAGEN B Y CAMPO	2362.74	1	2362.74	2.06	.159

WITHIN CELLS	63497.55	40	1587.44		
CATEGORI BY IMAGEN B Y CAMPO	455.00	1	455.00	.29	.595
DEGRADAC BY CATEGORI BY IMAGEN BY CAMPO	1011.57	1	1011.57	.64	.429



**Análisis de Efectos Simples en TRs – Conjunto: ‘Categoría x Campo’**

**A/ Para cada CATEGORIA**

Tests involving 'CAMPO WITHIN CATEGORI(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	75546.24	40	1888.66		
CAMPO WITHIN CATEGOR I(1)	30645.01	1	30645.01	16.23	.000

Tests involving 'CAMPO WITHIN CATEGORI(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T3 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	66187.10	40	1654.68		
CAMPO WITHIN CATEGOR I(2)	1162.88	1	1162.88	.70	.407

**B/ Para cada CAMPO VISUAL**

Tests involving 'CATEGORI WITHIN CAMPO(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	508415.38	40	12710.38		
CATEGORI WITHIN CAMP O(1)	1210572.15	1	1210572.1	95.24	.000

Tests involving 'CATEGORI WITHIN CAMPO(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T3 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	649823.60	40	16245.59		
CATEGORI WITHIN CAMP O(2)	920264.02	1	920264.02	56.65	.000

**Análisis de Efectos Simples en TRs – Conjunto: ‘Categoría x Degradación Perceptiva x Campo’****A/ En función de la CATEGORÍA**

Tests involving 'CATEGORI WITHIN CAMPO(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	508415.38	40	12710.38		
MWITHIN DEGRADAC(1) BY CATEGORI WITHIN C AMPO(1)	564160.19	1	564160.19	44.39	.000
MWITHIN DEGRADAC(2) BY CATEGORI WITHIN C AMPO(1)	647858.68	1	647858.68	50.97	.000

Tests involving 'CATEGORI WITHIN CAMPO(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T3 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	649823.60	40	16245.59		
MWITHIN DEGRADAC(1) BY CATEGORI WITHIN C AMPO(2)	551934.30	1	551934.30	33.97	.000
MWITHIN DEGRADAC(2) BY CATEGORI WITHIN C AMPO(2)	376674.11	1	376674.11	23.19	.000

**B/ En función del nivel de DEGRADACION PERCEPTIVA**

Tests involving 'MWITHIN CATEGORI(1) WITHIN CAMPO(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T1 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	889595.05	40	22239.88		
DEGRADAC BY MWITHIN CATEGORI(1) WITHIN C AMPO(1)	1857.44	1	1857.44	.08	.774

Tests involving 'MWITHIN CATEGORI(1) WITHIN CAMPO(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1175185.24	40	29379.63		
DEGRADAC BY MWITHIN CATEGORI(1) WITHIN C AMPO(2)	9901.71	1	9901.71	.34	.565

Tests involving 'MWITHIN CATEGORI(2) WITHIN CAMPO(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T3 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1496960.71	40	37424.02		
DEGRADAC BY MWITHIN CATEGORI(2) WITHIN CAMPO(1)	9387.43	1	9387.43	.25	.619

Tests involving 'MWITHIN CATEGORI(2) WITHIN CAMPO(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T4 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	1495140.05	40	37378.50		
DEGRADAC BY MWITHIN CATEGORI(2) WITHIN CAMPO(2)	880.76	1	880.76	.02	.879

**C/ En función del CAMPO VISUAL**

Tests involving 'CAMPO WITHIN CATEGORI(1)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T2 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	75546.24	40	1888.66		
MWITHIN DEGRADAC(1) BY CAMPO WITHIN CATEGORI(1)	9135.43	1	135.43	4.84	.034
MWITHIN DEGRADAC(2) BY CAMPO WITHIN CATEGORI(1)	23100.58	1	3100.58	12.23	.001

Tests involving 'CAMPO WITHIN CATEGORI(2)' Within-Subject Effect.

Tests of Significance for T3 using UNIQUE sums of squares

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Sig of F
WITHIN CELLS	66187.10	40	1654.68		
MWITHIN DEGRADAC(1) BY CAMPO WITHIN CATEGORI(2)	7638.11	1	7638.11	4.62	.038
MWITHIN DEGRADAC(2) BY CAMPO WITHIN CATEGORI(2)	1534.30	1	1534.30	.93	.341