

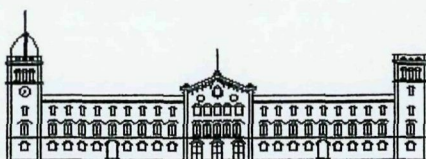
# Diferencias de sexo y lateralidad manual en dimensiones de personalidad y cognición desde la perspectiva de la hemisfericidad cerebral

José Ruiz Rodríguez

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tesisenred.net](http://www.tesisenred.net)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



UNIVERSIDAD DE BARCELONA  
División de Ciencias de la Salud

**DIFERENCIAS DE SEXO Y LATERALIDAD MANUAL  
EN DIMENSIONES DE PERSONALIDAD Y COGNICIÓN  
DESDE LA PERSPECTIVA DE LA HEMISFERICIDAD CEREBRAL**

*José Ruiz Rodríguez*



UNIVERSITAT DE BARCELONA

Directores:  
J.M. Tous i Ral  
Albert Viadé Sanzano

*Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológicos*  
Facultad de Psicología

### II.3. INTERRELACION ENTRE COGNICIÓN Y HEMISFERICIDAD

La hipotética interrelación establecida entre los estilos de cognición y la asimétrica funcionalidad hemisférica constituye uno de los puntos de partida de la presente tesis de investigación. La defensa que de tal correspondencia se ha hecho en determinados contextos científicos y académicos no debiera haber suscitado la menor controversia, pues como recientemente han recordado Riding, Glass y Douglas (1993) *“el cerebro es la base fundamental de la interrelación entre los estilos cognitivos y la neurofisiología. Ello justifica la importancia de una hipótesis que contemple la función cerebral, tal como la especialización hemisférica (...), pues) la contribución que cada hemisferio hace a los procesos cognitivos puede, en principio, ser valorada neurofisiológicamente”* (p. 274-275).

No obstante, prácticamente desde el inicio de la identificación de la funcionalidad hemisférica con estilos cognitivos “dicotimizados”, se generó un estado de opinión adverso en relación a este concepto de “hemisfericidad”, a veces alentado desde la propia disciplina neurocientífica en la que se gestó, lo que ha generado un gran desconcierto y escepticismo en relación a este tópico de investigación. El origen de la controversia ha radicado fundamentalmente en la errónea identificación que se ha establecido entre la manifestación de un determinado estilo cognitivo y el funcionamiento disociado del hemisferio cerebral con el que se asocia. Es decir, en la idea rápidamente extendida de identificar el modo de pensar de un individuo con la actividad de “sólo uno” de sus hemisferios, según sea el estilo cognitivo que manifieste. De manera que esta noción de “hemisfericidad” se ha popularizado mediante el empleo de los términos “right-brained” (dextro-hemisférico) y “left-brained” (sinistro-hemisférico) para caracterizar el estilo cognitivo de una persona con su “predominancia hemisférica”. Esta concepción de “hemisfericidad” o “pensar con un lado del cerebro” ha sido rechazada por la mayoría de neurocientíficos (v. Beaumont, et al., 1984; Levy, 1985; Bradshaw, 1989; Efron, 1990; Hellige, 1990), aunque sigue vigente en algunos medios de divulgación científica.

Sin embargo, tal y como recuerda Gordon (1990), *“los especialistas en este campo reconocen que las dicotomías representan diferencias cualitativas de las funciones básicas del cerebro. Lo que complica la cuestión es la imposibilidad de hallar un lenguaje adecuado para describir la especialización de las funciones cerebrales. [De manera que] lo que puede ser un desacuerdo semántico se convierte en sí mismo en un cuestionamiento de su fundamento.”* (p. 262).

Como ilustración de la pluralidad terminológica y de la multiplicidad de correspondencias que se han establecido entre diferentes formas de cognición y la asimetría funcional hemisférica puede servir la clasificación de los estilos cognitivos, estilos de aprendizaje o estrategias de aprendizaje basados en, o solapados con, las funciones atribuidas a ambos hemisferios cerebrales, representada en la tabla II.3. (1) expuesta en la página siguiente.

El contenido de la tabla II.3. (1), elaborada a partir de los datos aportados por Vernon (1989), aunque completada y actualizada con propuestas obviadas y datos más recientes, constituye una muestra de la hipotética interrelación que se ha establecido entre determinados estilos de cognición y la funcionalidad de los hemisferios cerebrales con los que se ha caracterizado la “Hemisfericidad”. La correspondencia aquí consignada entre estilos cognitivos y hemisfericidad no ha sido explícitamente expresada por los correspondientes autores en todos los casos, y tampoco se dispone de evidencia empírica que ratifique la correspondencia hipotetizada en cada propuesta.

No obstante, como apunta Vernon (1989), ésta ha sido asumida tácitamente por los especialistas partidarios de este tópico de investigación como representativa del solapamiento teórico existente entre tales constructos. Y ello a pesar de que, ya entonces, algunos reputados investigadores del área pusieron de manifiesto que algunas de las extrapolaciones que se hacían en relación a la correspondencia de ciertos procesos o estilos cognitivos con las funciones hemisféricas eran “pura especulación” a la luz de los conocimientos disponibles en aquel momento, aunque fuera incuestionable la evidencia empírica sobre la que se fundamentaban los procesos cognitivos implicados (Gardner, 1978).

Dado que nuestro objetivo es, simplemente, ilustrar la multiplicidad de correspondencias con las que se han identificado las competencias cognitivas atribuidas a la funcionalidad de cada uno de los hemisferios cerebrales, no nos vamos a detener en la descripción detallada de cada una de las opciones propuestas, de manera que nos limitaremos a exponer el fundamento de tal asociación y los términos con que se designan. Remitimos al lector interesado en un análisis pormenorizado de cada uno de los modelos reseñados a las referencias citadas en cada caso.

Tabla II 3 (1) Interrelación entre "Cognición" y "Hemisfericidad"		
AUTOR	HEMISFERIO IZQUIERDO	HEMISFERIO DERECHO
<i>Sechenov, I M (1863)</i>	Sucesivo	Simultáneo
<i>Freud, S (1900)</i>	Procesos Secundarios	Procesos Primarios
<i>Jung, C G (1921)</i>	Razón, Juicio	Intuición, Percepción
<i>Pavlov, I (1935)</i>	Segundo sistema de señales (Lenguaje)	Primer sistema de señales (Impresiones)
<i>Luria, A R (1937)</i>	Pensamiento Lógico-verbal (Discursivo)	Pensamiento Práctico (Constructivo)
<i>Wechsler, D (1949, 1955)</i>	Inteligencia Verbal ( <i>IV</i> )	Inteligencia Manipulativa ( <i>IM</i> )
<i>Vernon, P E (1950)</i>	<i>v ed</i> (Factor Verbal-Educativo)	<i>k m</i> (Factor Espacial-Mecánico)
<i>Cattell, R B (1963, 1971)</i>	Inteligencia Cristalizada ( <i>Gc</i> )	Inteligencia Fluída ( <i>Gf</i> )
<i>Witkin et al , (1962, 1979, 1981)</i>	Independencia de Campo	Dependencia de Campo
<i>Kagan, et al , (1964)</i>	Reflexividad	Impulsividad
<i>Piaget, J (1964)</i>	Operaciones Formales	Operaciones Concretas
<i>Bruner, J S (1965)</i>	Simbólico	Icónico
<i>Neisser, U (1966)</i>	Serial	Paralelo
<i>Gulford, J P (1967)</i>	Pensamiento Convergente	Pensamiento Divergente
<i>De Bono, E (1970)</i>	Pensamiento Vertical	Pensamiento Lateral
<i>Parvio, A (1971)</i> <i>Richardson, A (1977)</i>	Verbal	Icónico
<i>Das, et al , (1975, 1979, 1988)</i> <i>(Sechenov-Pavlov-Luria)</i>	Sucesivo	Simultáneo
<i>Pask, G (1976)</i>	Serial	Holista
<i>Mintzberg, H (1976)</i> <i>Taggart, et al , (1981, 1985)</i>	Planificador	Gestor
<i>Despins, J P (1985, 1996)</i>	Práctico-Convergente Analítico-Formal	Intuitivo-Divergente Sintético-Creativo
<i>Herrmann, N (1988)</i>	Experto (CI) / Organizador (LI)	Estratega (CD) / Comunicador (LD)
<i>Ornstein, R E (1977)</i> <i>Alesandrin et al , (1984)</i> <i>Miller, A (1987, 1991)</i> <i>Schmeck, R (1988)</i> <i>Riding, et al , (1991, 1993, 1997)</i>	ANALÍTICO- VERBAL	HOLÍSTICO- VISUAL

Ejemplificamos la correspondencia sugerida entre cognición y hemisfericidad a partir de las aportaciones de reputados científicos del siglo XX, tomando como punto de partida los conceptos inicialmente propuestos por Ivan Mijailovich Sechenov (1863/1978), de la escuela de neuropsicología rusa, como los dos modos fundamentales del cerebro para analizar y sintetizar la estimulación procedente del entorno: los “procesos sucesivos” (ordenados temporalmente) y los “procesos simultáneos” (organizados espacialmente). Conceptos implícitamente asumidos por Ivan Petrovich Pavlov (1935/1982), al proponer la existencia de dos “sistemas de señales” a partir de los cuales se estructura la vida psíquica del ser humano: el “primer sistema de señales” (común a todos los animales y estructurado en base a impresiones perceptivas y sensoriales) y el “segundo sistema de señales” (propio del ser humano y estructurado a partir del lenguaje). Pavlov considera que la predominancia de un sistema sobre otro permite distinguir dos tipos de personas según su actividad nerviosa superior: el tipo “artístico” en el que predomina el primer sistema de señales, y el tipo “intelectual” en el que predomina el segundo sistema de señalización, los cuales en circunstancias particulamente desfavorables pueden degenerar en sendos tipos de neurosis: la “histeria” y la “psicastenia”, respectivamente.

Así mismo, en este sistema binario de cognición relacionado con la funcionalidad de los hemisferios cerebrales queda explícitamente recogido el fundamento de la organización sistémica de las “complejas formas de actividad cognitiva” a las que Alexander Romanovich Luria (1937/1974) se refería genéricamente con los términos “pensamiento lógico-verbal o discursivo” y “pensamiento práctico o constructivo”, respectivamente. Procesos psicológicos complejos que siempre tienen lugar con la participación integrada de las tres unidades funcionales del cerebro por él defendidas, si bien, deben su asimétrica especialización hemisférica a la relativa lateralización de funciones de las áreas secundarias y terciarias de la segunda unidad funcional del cerebro, cuya función principal es la adquisición, procesamiento y almacenamiento de la información (Luria, 1983a). Siendo esta relativa lateralización de las funciones cerebrales el principio por el cual, según Luria (1974), *“el hemisferio izquierdo (dominante en los diestros) comienza a ejercer un rol esencial no sólo en la organización cerebral del lenguaje, sino también en la organización cerebral de todas las formas superiores de actividad cognitiva asociadas al lenguaje -la percepción organizada en esquemas lógicos, la memoria verbal activa, el pensamiento lógico-, mientras que el hemisferio derecho (no dominante) comienza a ejercer un rol subordinado en la organización cerebral de estos procesos, o bien no ejerce ningún papel en su curso”* (pp. 76-77).

Tales aportaciones siguen plenamente vigentes en la línea de investigación desarrollada por Vadim Lvovich Deglin (1976), quien retoma los conceptos de Pavlov, integrándolos con los más actuales avances neurocientíficos de la segunda mitad del siglo XX. Y, más recientemente, en el modelo neuropsicológico de la cognición elaborado por Jagannath Prasad Das y su equipo de colaboradores de la *Universidad de Alberta* (Alberta, Canadá) (Das et al., 1975, 1977, 1988, 1998) a partir de los procesos “simultáneo” y sucesivo” establecidos por Sechenov y las aportaciones de Pavlov y Luria. Específicamente, el modelo de procesamiento cognitivo elaborado por Das, e identificado con el acrónimo PASS (*Planificación, Atención-Arousal, Simultáneo y Sucesivo*), se describe como una teoría de las aptitudes que tiene la planificación como concepto fundamental, y que integra conocimientos de los enfoques neuropsicológicos, cognitivos y psicométricos. Una clarificadora descripción de este modelo la podemos hallar en una obra de síntesis editada recientemente en castellano (Das, Kar y Parila, 1998), y en la que se exponen las “bases psicológicas de la conducta inteligente”.

Por otra parte, y aunque de distinta naturaleza, Sigmund Freud (1900/1985) también consideró la existencia de dos procesos psíquicos fundamentales que denominó como “proceso primario” y “proceso secundario”, con los cuales identificó el diferente modo de operar del “inconsciente” (instintivo y emocional, fantasioso, basado en imágenes) y el “consciente” (racional y lógico, basado en palabras), respectivamente. Desde una perspectiva psicodinámica, así mismo, Carl Gustav Jung (1921/1971) propuso varios “tipos psicológicos”, tales como: “Reflexión” y “Juicio” e “Intuición” y “Percepción”, como representación de los distintos modos de adquisición y procesamiento de información con los que habitualmente se identifican los estilos cognitivos de sendos hemisferios cerebrales (izquierdo y derecho, respectivamente). Más adelante (v. epígrafe II.3.1.) nos centraremos específicamente en la evidencia empírica disponible sobre la interrelación entre la asimetría funcional hemisférica y los modelos de estilos cognitivos propuestos desde un enfoque centrado en la personalidad y fundamentados en la teoría de los tipos psicológicos de Jung.

Así mismo, diversos autores (v. Benson, 1985; Portellano, 1992) han reconocido la correspondencia que se puede establecer entre las capacidades intelectuales de tipo “Verbal” y “Manipulativo” valoradas a través de las escalas de inteligencia de Wechsler (1949, 1955) (WAIS/WISC) y la funcionalidad cognitiva propia de cada hemisferio cerebral. No ha de resultar extraño, pues, que esta escala haya sido empleada como medida de “hemisfericidad” (p. ej., Levy, 1969). El propio Philip E. Vernon (1950,1989), desde la perspectiva de la inteligencia, iden-

tifica los dos factores de grupo establecidos en su modelo de inteligencia con la funcionalidad atribuida a cada hemisferio cerebral. De manera que el factor designado como *v:ed* (Verbal-Educativo) se correspondería con la funcionalidad del hemisferio izquierdo por ser fundamentalmente verbal (constituído por subcomponentes de vocabulario, fluidez verbal, comprensión y eficiencia lectora, etc.) y numérico (razonamiento matemático, cálculo, etc.). Mientras que el factor *k:m* (Mecánico-Espacial) se correspondería con la funcionalidad del hemisferio derecho por agrupar factores de capacidad espacial (perceptiva, espacial) y coordinación psicomotora (mecánica, rapidez y habilidad psicomotriz). Y, así mismo, considera que los factores generales de inteligencia propuestos por Raymon Bernard Cattell (1963, 1971) también pueden identificarse con la funcionalidad propia de cada hemisferio. Así, el factor de “Inteligencia cristalizada” (*Gc*) se identificaría con los procesos propios del hemisferio izquierdo por incluir capacidades cognitivas que se nutren de aprendizajes acumulados y consolidados, mientras que la “Inteligencia Fluída” (*Gf*) reflejaría la capacidad atribuida a la funcionalidad del hemisferio derecho de saber manejarse en situaciones novedosas, de las que no se dispone de conocimientos o experiencia previa. Y, aquí también reconoceríamos como prototípico de la funcionalidad del hemisferio derecho el factor específico de “Visualización” (*Gv*), un factor secundario que identifica aptitudes perceptivas y espaciales (visualización, percepción analítica, rotación mental, etc.).

Por otra parte, y desde un punto de vista específicamente cognitivo, los estadios evolutivos de la actividad mental establecidos por Jean Piaget (1964), tales como las “Operaciones Formales” representadas por el pensamiento abstracto y la lógica, o las “Operaciones Concretas” asentadas sobre una inteligencia intuitiva, así como los procesos “Simbólicos” e “Icónicos” establecidos por Jerome Bruner (1965a,b), también han sido identificados en algunos aspectos con las operaciones propias de los hemisferios izquierdo y derecho, respectivamente. En este sentido, Bruner (1965b) incluso participaba de la opinión de que el hemisferio derecho es más creativo que el izquierdo (citado por Corballis, 1980).

Con respecto a las dimensiones cognitivas de “Pensamiento Convergente” y “Pensamiento Divergente” establecidas por J.P. Guilford (1967), o de “Pensamiento Vertical” versus “Pensamiento Lateral” definidas por Edward De Bono (1970), también se han sugerido similitudes con la hemisfericidad, si bien tanto el “Pensamiento Divergente” como el “Pensamiento Lateral” al vincularse directamente con la “creatividad” se corresponderían mejor con el funcionamiento “integrado” de ambos hemisferios que con la funcionalidad atribuida al hemisferio derecho. Las implicaciones del pensamiento divergente en el desarrollo de la creativi-



dad las podemos constatar, entre otros, en los métodos para evaluar y fomentar el potencial creativo desarrollados por los profesores de la *Universidad de Barcelona* Francisco Monterde (1988) y Saturnino de la Torre (1993). Así mismo, De Bono (1988) ha elaborado un programa cognitivo específico para el desarrollo del “Pensamiento Lateral” de una forma lúdica, dirigido a profesores de escuela primaria y secundaria. Y, más recientemente, ha complementado este programa para el desarrollo de las formas de pensamiento con un programa orientado a la “acción” (De Bono, 1992), es decir a poner en práctica los estilos de pensamiento mediante la adecuación del comportamiento a la situación de cada momento.

La correspondencia con la hemisfericidad de los estilos cognitivos “Reflexividad-Impulsividad” de J. Kagan et al., (1964) e “Independencia-Dependencia de Campo” de Herman A. Witkin et al., (1962) está más contrastada (v. Zelniker y Jeffrey, 1976; Oltman et al., 1977; Witkin et al., 1979). En nuestro entorno Fernández-Ballesteros de la *Universidad Autónoma de Madrid* junto con Lilianne Manning también han aportado datos empíricos sobre la interrelación entre la dimensión “Dependencia-Independencia de Campo” y la diferenciación hemisférica (Fernández-Ballesteros, 1980; Fernández-Ballesteros y Manning, 1981, 1985; Manning y Fernández-Ballesteros, 1982). En general se acepta que los sujetos que manifiestan una mayor independencia de campo muestran asimismo una mayor asimetría hemisférica de sus funciones cognitivas.

Por otra parte, los estilos “Verbal-Icónico” (Paivio, 1971; Richardson, 1977) y “Serial-Holista” (Pask, 1976), son los que más habitualmente se han identificado con las capacidades cognitivas específicas de los hemisferios izquierdo y derecho, respectivamente. El primero de tales estilos cognitivos se fundamenta en la denominada “Hipótesis dual” o de “codificación dual” establecida por Alan Paivio (1971), según la cual existen esencialmente dos sistemas de representación mental de la información: el sistema verbal y el sistema visual o icónico. Tales sistemas son estructural y funcionalmente diferentes, pero actúan de forma coordinada. De hecho, para Paivio tales sistemas no son sino polos de una misma dimensión continua. Es decir, ambos sistemas estarían interconectados, pero cada uno de ellos se especializaría en la representación y el procesamiento de la información verbal y no verbal, respectivamente, por lo que tendrían propiedades estructurales y funcionales diferentes. En este sentido, cada uno de estos sistemas implicarían estrategias de procesamiento diferentes: “Serial” versus “Paralelo” (Neisser, 1966; Cohen, 1973), respectivamente, lo cual los hace especialmente aptos para tratar diferente tipo de información: abstracta versus concreta, por ejemplo.

Tal y como apunta De Vega (1995) “la hipótesis dual es perfectamente congruente con nuestra experiencia fenomenológica del pensamiento. En efecto, los contenidos de nuestra conciencia se nos presentan como imágenes y palabras.” (p. 220).

En consonancia con esta perspectiva, pero basándose en los datos aportados por la neuropsicología cognitiva, hallamos un enfoque que aboga asimismo por la naturaleza dual del sistema humano de procesamiento de información, vinculándolo expresamente a la diferente funcionalidad de los hemisferios cerebrales (v. Mintzberg, 1976; Ornstein, 1977; Taggart y Robey, 1981; Taggart, Robey y Kroeck, 1985), y al que haremos referencia expresamente más adelante (v. epígrafe II.3.1.).

Desde la perspectiva de los estilos de aprendizaje, Jean Paul Despins de la *Universidad de Laval* de Quebec-Montreal (Canadá) ha propuesto un modelo fundamentado en la especialización funcional hemisférica que describe los estilos de aprendizaje desde su aplicabilidad a la educación musical (Despins, 1985, 1996). En esencia, Despins (1985) describe cuatro estilos fundamentales de aprendizaje, la mitad de los cuales se asocia a la funcionalidad principal de cada uno de los hemisferios cerebrales, aunque su actividad se concibe con la participación integrada de ambos. En este sentido, distingue los estilos “Práctico-Convergente” y “Analítico-Formal” correspondientes a funcionalidad principal del hemisferio izquierdo y los estilos “Intuitivo-Divergente” y “Sintético-Creativo” correspondientes a la funcionalidad principal atribuida al hemisferio derecho. De acuerdo con esta conceptualización de los estilos de aprendizaje Despins (1996) orienta y planifica las estrategias didácticas en la enseñanza de competencias musicales, enfatizando la necesidad de superar la polarización excesiva en el uso exclusivo de alguno de tales estilos, de manera que el objetivo fundamental sea el desarrollo equilibrado de cada uno de ellos desde una perspectiva integral. Si bien el modelo elaborado por Despins es sugerente, adolece de la falta de recursos de evaluación que permitan valorar adecuadamente cada uno de los estilos de aprendizaje propuestos, tal y como pone de manifiesto Catalina M. Alonso de la *Universidad Complutense* de Madrid, quien ha realizado un análisis crítico de este modelo (Alonso, 1992), al que remitimos para un estudio más detallado.

Así mismo, con un interés pedagógico, Ned Herrmann, director del “*Brain Dominance Institute*” de *Lake Lure* (Carolina del Norte, USA), ha concebido un modelo que intenta adecuar las estrategias didácticas de enseñanza a los estilos pensamiento y aprendizaje que caracterizan a las personas. Para ello Herrmann (1988) se inspira en los datos aportados por la neuropsicología

sobre la funcionalidad hemisférica (sobre todo a partir de los estudios realizados por Roger Sperry) y el desarrollo evolutivo de las estructuras cerebrales (a partir del modelo de “cerebro triúnico” desarrollado por Paul Mac Lean), y elabora un método de evaluación (“*Herrmann Brain Dominance Instrument*” *HBDI*) a partir del cual operativiza el comportamiento, las competencias y los procesos de pensamiento y acción en un sistema comportamental de cuatro cuadrantes configurados por la interacción de la funcionalidad propia de cada hemisferio cerebral (izquierdo o derecho) y las estructuras cerebrales supuestamente implicadas (corticales o límbicas). De esta manera, idea una metáfora según la cual nuestro cerebro semejaría el globo terráqueo en el cual es posible distinguir según los puntos cardinales cuatro tipos principales de estrategias y estilos comportamentales que define como: “*Experto*” (cuadrante Córtical-Izquierdo), “*Organizador*” (cuadrante “Límbico-Izquierdo”), “*Comunicador*” (cuadrante “Límbico-Derecho”) y “*Estratega*” (cuadrante “Límbico-Derecho”). La evaluación integrada de cada uno de tales tipos configura el perfil de competencias cognitivas del sujeto, a partir del cual poder orientar las estrategias didácticas más adecuadas para una eficiente planificación educativa, puesto que no sólo está orientado al conocimiento de los estilos cognitivos de los discentes, sino también de los docentes. Además, este modelo implementa procedimientos prácticos para mejorar la interacción pedagógica entre alumnos y profesores según sea el “tipo” cognitivo que caracteriza a unos y otros.

Un exhaustivo análisis del modelo propuesto por Herrmann, así como de sus aplicaciones al ámbito educativo o del modo cómo fomentar las correspondientes competencias cognitivas, lo podemos hallar en la obra de Marie Joseph Chalvin editada en castellano por TEA, S.A. (Chalvin, 1995), en la que además se compara este modelo con la propuesta elaborada por Edward De Bono (1988). Así mismo, el profesor Aníbal Puente Ferreras de la *Universidad Complutense* de Madrid realiza una excelente síntesis de este modelo en su obra recientemente publicada sobre el “cerebro creador” (Puente, 1999).

La importante acogida que desde sus inicios tuvo la aplicación del enfoque de la “hemisfericidad” al ámbito educativo cristalizó en la proliferación de iniciativas pedagógicas orientadas al desarrollo de las capacidades cognitivas atribuidas al hemisferio derecho, hasta entonces insuficientemente contempladas en los planes de estudio. Sirva como ejemplo de este nuevo enfoque la obra de la profesora Linda Verlee Williams de la *Universidad de California* (Berkeley, USA), en la que se expone un método didáctico para “aprender con todo el cerebro”, aunque en ella se hace especial énfasis en el fomento de las estrategias y modos de pensamiento

visual, metafórico y multisensorial, todos ellos relacionados con la funcionalidad del hemisferio derecho. En ella se recogen multitud de técnicas, procedimientos y ejemplos prácticos con los que ilustra la utilidad de este enfoque en el que se contextualiza, por ejemplo, la aplicación de la teoría de los “mapas mentales” desarrollada por Tony Buzan (1974), o de los “ideogramas” y “mandalas” (Rico y Claggett, 1980) en la enseñanza de técnicas de planificación, redacción y escritura. Si bien, Buzan considera los “mapas mentales” como una técnica de pensamiento creativo en la que se fomenta la actuación sinérgica de las competencias atribuidas a ambos hemisferios cerebrales. En este sentido, Buzan (1989) reconoce explícitamente que *“los descubrimientos de Roger Sperry y Robert Ornstein sobre los cerebros izquierdo y derecho (...) llevan a la conclusión de que las técnicas para tomar apuntes y organizar el pensamiento que mejor satisfacen las necesidades del cerebro completo tienen que incluir no sólo palabras, números, orden, secuencias y líneas, sino también color, imágenes, dimensión, símbolos, ritmos visuales, etc. En otras palabras, estas técnicas se corresponden con los mapas mentales.”* (p. 110).

Otro ejemplo de la potencial utilidad de este enfoque aplicado a las más diversas disciplinas educativas puede ser el método desarrollado por la profesora Betty Edwards de la *Universidad del Estado de California* (California, USA) para aprender a dibujar con el lado derecho del cerebro; obra que ha sido publicada en España como un método garantizado para aprender a dibujar, y presentada como un *“conjunto de ejercicios básicos planteados para liberar el potencial creativo y activar las facultades especiales del lado derecho del cerebro.”* (Edwards, 1984).

Por otra parte, tal y como ya hemos anticipado en el epígrafe II.2.1., algunos investigadores del ámbito educativo, tales como Alesandrini et al., (1984), Riding et al., (1991, 1993) o Riding (1997) consideran, incluso, que es viable agrupar los distintos estilos cognitivos propuestos en dos grandes categorías independientes (o Tipos) que designan con las polaridades: “Analítico-Holístico” y “Verbal-Icónico”. En este sentido, la categoría “Analítico-Holístico” aglutinaría aquellos estilos que tienden a tratar la información en su conjunto o descomponiéndola en las partes que la constituyen. Es decir, incluiría a las polaridades Serial/Holista, Independencia/Dependencia de Campo, o Reflexividad/Impulsividad, entre otras. Mientras que la categoría “Verbal-Icónico” aglutinaría, fundamentalmente, los estilos cognitivos caracterizados por tratar la información atendiendo a su naturaleza verbal o figurativa (en imágenes). De hecho, el propio Riding (1994) ha elaborado un modelo de evaluación del estilo cognitivo que integra ambas dimensiones analítico-holístico y verbal-visual (citado por Rayner y Riding, 1997). Sin embargo, y a pesar de que tales categorías son consideradas como dimensiones independientes, también han

existido autores, tales como Alan Miller (1987, 1991) de la *Universidad de New Brunswick* (Fredericton, Canadá) o Ronald Ray Schmeck (1988) de la *Universidad del Sur de Illinois* (Carbondale, Illinois), que defienden que todos los estilos cognitivos reflejan y pueden subordinarse a una única categoría de orden superior que identifican con los términos “Analítico/Holístico” y “Analítico/Global”, respectivamente. Sea como fuere, atendiendo a esta taxonomía, podemos concluir diciendo que tales “modalidades de cognición” constituyen las tendencias básicas de procesamiento con las que identifican los diversos estilos cognitivos propuestos, los cuales a su vez se identifican con las asimetrías funcionales de los hemisferios cerebrales.

No obstante, la escasa evidencia empírica existente al respecto no es tan consistente como cabría esperar por la extensa difusión de los estilos en cuestión, pues aunque existen estudios que confirman la interrelación predicha entre algunos de los diversos estilos cognitivos especificados y la asimetría funcional de los hemisferios cerebrales (p. ej. Cohen, 1973; Bever, 1975; Barroso y Nieto, 1987; Magaro y Moss, 1989), sin embargo, también existen otros estudios que obtienen datos inconsistentes (p. ej. Bagnara, Boles, Simion y Umiltà, 1982; Alivisatos y Wilding, 1982).

Así las cosas, parece ser que el patrón de interrelación constatado entre los estilos de cognición y hemisfericidad permite justificar, cuanto menos, el establecimiento de una línea de investigación en la que el objetivo principal sea profundizar en la verificación empírica de tal hipótesis de trabajo. Razón por la cual, en parte, hemos iniciado este proyecto de investigación, en el que uno de sus objetivos principales, entre otros, es verificar la interrelación de los estilos de hemisfericidad “Analítica” vs “Holística” y los estilos cognitivos definidos desde un enfoque centrado en la personalidad.

### **II.3.1. Interrelación entre “Cognición” y “Hemisfericidad” desde un enfoque centrado en la personalidad**

De acuerdo con Sternberg y Grigorenko (1997) una de las principales teorías psicológicas que ha abordado el tema de los estilos cognitivos desde un enfoque centrado en la personalidad ha sido la “*Teoría de los Tipos Psicológicos*” elaborada por Carl Gustav Jung (1921). La incidencia que esta teoría ha tenido en modelos de personalidad posteriores que han incorporado los estilos cognitivos como dimensiones esenciales de personalidad “normal” ha sido determinante, sobre todo en la primera adaptación que realizaron Isabel Briggs Myers y Mary H. McCaulley para la valoración de los tipos psicológicos propuestos por Jung (Myers y McCaulley, 1985). O,

más recientemente, en el modelo de personalidad desarrollado por Theodore Millon (1997) de la *Universidad de Harvard*, que incorpora así mismo los tipos psicológicos de Jung como estilos de cognición, los cuales pueden ser valorados a través de "*Inventario Millon de Estilos de Personalidad*" (MIPS), elaborado expresamente para la evaluación conjunta de los estilos motivacionales, cognitivos y de interacción interpersonal en un modelo integral de la personalidad "normal".

Sin embargo, posiblemente el primer intento de articular la teoría de los tipos psicológicos de Jung con la asimetría funcional hemisférica fué desarrollado por William Taggart en colaboración con Daniel Robey, de la *Universidad Internacional de Florida* (USA) (v. Taggart y Robey, 1981; Taggart y Valenzi, 1990). Taggart y Robey (1981) propusieron un modelo dual de procesamiento de la información que permitía diferenciar entre estilos y estrategias de toma de decisión, mediante la integración de la evidencia neurológica sobre la especialización funcional hemisférica y la teoría de los tipos psicológicos adaptada por Isabel Briggs Myers (1976). La importancia de esta concepción se halla implícita en el fundamento mismo de la perspectiva de la "Hemisfericidad", pues este autor ha contribuído muy especialmente a la difusión del enfoque al participar muy directamente en la elaboración de diversos instrumentos para su evaluación (p. ej. Taggart et al., 1984; Taggart et al., 1993). En esencia, su modelo dual de procesamiento de información presupone que la modalidad de procesamiento atribuída al "Hemisferio Izquierdo" puede caracterizarse en términos cognitivos por las polaridades de la dimensión psicológica designada como "Juicio", es decir, "Sensación" y "Reflexión". Mientras que la modalidad de procesamiento atribuída al "Hemisferio Derecho" puede caracterizarse en términos cognitivos por las polaridades de la dimensión psicológica designada como "Percepción", es decir, "Intuición" y "Afectividad". Si bien la combinación de tales polaridades pueden dar lugar a diversos perfiles cognitivos de menor o mayor asimetría hemisférica. En cualquier caso, Taggart y Robey (1981) consideran que "*la caracterización del estilo depende más de cómo la información es «procesada» (Juicio) que de cómo es «adquirida» (Percepción).*" (p. 191).

Este modelo hipotético halló su primera evidencia empírica en el estudio realizado por Taggart et al., (1985) mediante el uso de la "*Escala de Estilo de Pensamiento y Aprendizaje-SOLAT*" (Torrance et al., 1980) junto con otras escalas cognitivas, y en el que también constató una sugerente evidencia de asociación entre medidas psicológicas (valoradas a través de cuestionarios) y medidas fisiológicas (valoradas a través de electroencefalografía) en el procesamiento de la información. Si bien, la confirmación definitiva se hizo explícita tras la elaboración del "*Inventario de Procesamiento Humano de la Información -HIPS*" (Taggart et al., 1984), la evi-

dencia de la cual fué expuesta en el estudio desarrollado por Taggart, Kroeck y Escoffier (1991) que describiremos a continuación. Desde entonces el modelo ha ido evolucionando (v. Taggart y Valenzi, 1990) hasta cristalizar en un nuevo instrumento de evaluación derivado del anterior: el *"Inventario de Estilo Personal-PSI"* (Taggart y Taggart, 1993), sobre el que actualmente se están recogiendo los primeros datos de su aplicación al estudio de las diferencias individuales en estilos de cognición desde la perspectiva de la hemisfericidad (v. Taggart et al., 1997).

Dado que el proyecto de investigación en el que se fundamenta la presente tesis doctoral hace uso del *"Inventario Millon de Estilos de Personalidad"* (MIPS) para la valoración de los estilos de cognición desde un enfoque centrado en la personalidad, nos detendremos a considerar la evidencia empírica disponible sobre la interrelación constatada entre los estilos cognitivos definidos en el MIPS y las dimensiones de hemisfericidad "Analítica" vs "Holística" valorada a partir de los instrumentos específicos más empleados. Ahora bien, puesto que aún no disponemos de ningún estudio que haya relacionado el MIPS con los estilos de hemisfericidad (seguramente debido a su relativa novedad), describiremos aquellas investigaciones que han hecho uso del *"Indicador de Tipos Psicológicos de Myers-Briggs - MBTI"* (Myers y McCaulley, 1985), el cual conceptualiza los estilos de cognición prácticamente del mismo modo que el MIPS, pues se fundamentan en el mismo modelo psicológico. De hecho, Millon (1997) asegura que *"los modos cognitivos del MIPS miden básicamente los mismos constructos que el MBTI"* (p. 96). Y nosotros mismos (Ruiz y Fusté, 1999b) hemos verificado tal correspondencia a través de un análisis de correlaciones y un análisis factorial de las escalas que constituyen ambos instrumentos, replicando el patrón de convergencia apuntado por Millon (datos que no exponemos aquí por exceder el objetivo del presente estudio).

Diversos estudios (Taggart et al., 1985; Karnes, et al., 1985; Shiflet, 1989; Crossman et al., 1989; Taggart, et al., 1991; Beyler et al., 1992; Corman, et al., 1994; Hartman, et al., 1997 o Hylton et al., 1997) han explorado específicamente las relaciones entre los estilos de cognición valorados a través del *"Indicador de Tipos Psicológicos de Myers-Briggs - MBTI"* y los estilos de Hemisfericidad, valorados a través de distintas escalas (la *"Escala de Estilo de Pensamiento y Aprendizaje"* -SOLAT, el *"Inventario de Procesamiento Humano de la Información"* - HIPS, el *"Inventario de Estilo Hemisférico"* - HMI, o el *"Indicador de Preferencia Hemisférica"* -BPI ). Los resultados de tales estudios han puesto de manifiesto una consistente interrelación entre las diferentes medidas específicamente elaboradas desde cada uno de tales enfoques para la valora-

ción de las estrategias cognitivas de procesamiento de información y los diferentes tipos hemisfericidad.

Seguramente, el estudio que mejor representa el patrón de interrelación que se puede constatar entre tales aspectos sea el desarrollado por Beyler y Schmeck (1992), en el cual se realiza un análisis comparativo de diferentes instrumentos de evaluación de estilos cognitivos, estilos de aprendizaje, hemisfericidad y personalidad. No obstante, puesto que ya hemos comentado extensamente este trabajo en el epígrafe anterior (v. II.2.3.), a propósito de la interrelación entre personalidad y cognición desde la perspectiva de la hemisfericidad, ahora tan sólo haremos un recordatorio de los resultados más significativos respecto de la interrelación constatada entre cognición y hemisfericidad desde un enfoque centrado en la personalidad. En este estudio se someten conjuntamente a un análisis factorial las diferentes subescalas de los siguientes instrumentos de medida: el *“Inventario de Procesos de Aprendizaje-ILP”* (Schmeck et al., 1977), al cual se adjunta una *“Escala de Procesamiento Holista y Serial”* no publicada (Geisler-Brenstein, 1987), el *“Inventario de Procesamiento Humano de la Información-HIPS”* (Taggart et al., 1984), el *“Indicador de Tipos Psicológicos de Myers-Briggs - MBTI”* (Myers y McCaulley, 1985), y el *“Cuestionario de Personalidad de Eysenck-EPQ”* (Eysenck et al., 1975). La solución factorial resultante de aplicar tales escalas a una muestra de 300 estudiantes universitarios (127 mujeres y 173 hombres, de 18 a 42 años de edad) confirma la validez de constructo del continuum *“Analítico-Holístico”*, en el cual se hallan interrelacionadas diferentes escalas potencialmente similares. Concretamente, la correspondencia de mayor interés es aquella constatada a través del análisis factorial entre el estilo cognitivo *“Analítico”* del HIPS con la estrategia de procesamiento *“Serial”* del ILP, las escalas *“Juicio”* y *“Sensación”* del MBTI, así como con los estilos de aprendizaje identificados como *“Atención selectiva”* y *“Estudio metódico”* del ILP, las cuales saturan en el factor principal con signo positivo. Y, sin embargo, el estilo cognitivo *“Holístico”* del HIPS carga así mismo en el factor principal, aunque con signo negativo, junto con las escalas del MBTI *“Percepción”* e *“Intuición”* y el estilo de aprendizaje *“Holista”* del ILP, también con signo negativo. La configuración de este factor principal es considerada como una prueba a favor de la hipótesis que plantea que la dimensión *“Analítico-Holístico”* es una categoría de orden superior que aglutina diversos estilos cognitivos más específicos, tal y como se ha descrito en el párrafo anterior.

Otro hecho significativo de estos resultados lo constituye el que las escalas de *“Extraversión-Introversión”* del MBTI y del EPQ saturan juntas de forma independiente en un



factor a parte, configurado exclusivamente por tales escalas con signos invertidos. Así como que el tercer factor esté formado por las escalas “Procesamiento Riguroso” y “Procesamiento Elaborado” del ILP, y la escala de hemisfericidad “Integrada” del HIPS, lo que les lleva a sugerir que el estilo de hemisfericidad “Integrado” constituye un “tipo cognitivo” en sí mismo, pues no resulta simplemente la suma de las puntuaciones extremas en ambos estilos de hemisfericidad “Analítica” y “Holística”.

Por otra parte, donde el patrón de interrelación entre las escalas del MBTI y las del HIPS aparece explícitamente confirmado de la manera más clara es en el estudio desarrollado por Taggart, Kroeck y Escoffier (1991). Estos investigadores se plantean el análisis de la interrelación entre los estilos cognitivos del MBTI y las escalas de hemisfericidad del HIPS a raíz de los datos contradictorios aportados por Shiflett (1989), tras la aplicación de estas mismas escalas a una muestra de 67 estudiantes universitarios (35 mujeres y 32 hombres). A fin de verificar los resultados del estudio precedente, Taggart et al., (1991) someten a un análisis de correlaciones las puntuaciones obtenidas en ambas escalas por una muestra de 554 estudiantes universitarios (284 mujeres y 270 hombres, de 17 a 61 años y con una media de edad de 25 años). Sus resultados ponen de manifiesto que las polaridades de cada estilo cognitivo del MBTI correlacionan negativamente entre sí respecto de las escalas de hemisfericidad “Analítica” y “Holística” del HIPS. Es decir, en el estilo “Analítico” correlacionan positiva y significativamente ( $p < 0.001$ ) las escalas de “Introversión”, “Sensación”, “Reflexión” y “Juicio” del MBTI, y negativamente los polos opuestos de tales escalas, mientras que en el estilo de hemisfericidad “Holística” correlacionan en sentido inverso. Es decir, positivamente las escalas de “Extraversión”, “Intuición”, “Afectividad” y “Percepción”, y negativamente los polos opuestos. Si bien, las correlaciones de mayor magnitud se dan entre la hemisfericidad “Analítica” del HIPS y los estilos cognitivos del MBTI definidos por las escalas de “Sensación” (0.50,  $p < 0.001$ ) y “Juicio” (0.41,  $p < 0.001$ ), así como entre la hemisfericidad “Holística” del HIPS y los estilos cognitivos del MBTI definidos por las escalas opuestas de “Intuición” (0.42,  $p < 0.001$ ) y “Percepción” (0.45,  $p < 0.001$ ). Resultados que son consistentes con las predicciones planteadas en su propio modelo (Taggart y Robey, 1981; Taggart, Robey y Kroeck, 1985) y, en cambio, son claramente contrapuestos a los obtenidos por Shiflett.

El hecho de que los resultados de Taggart, Kroeck y Escoffier (1991) hayan sido replicados en lo esencial por estudios posteriores, tales como los de Corman, Guynes y Vanecek (1994), o Hartman, Hylton y Sanders (1997) y Hylton y Hartman (1997), quienes han empleado el

“Indicador de Estilo Hemisférico-HMI” (McCarthy, 1993) en lugar del HIPS en muestras extensas de sujetos, y han sometido los datos a diversos análisis estadísticos (análisis de correlación, análisis factorial, análisis de regresión o análisis multivariado de la variancia), ha llevado a estos autores a sospechar de la existencia de algún error metodológico en el estudio de Shiflett (1989).

De los estudios recientemente publicados por Hartman, Hylton y Sanders (1997) y Hylton y Hartman (1997), interesa destacar sobre todo la conclusión final: “El MBTI y el HMI fueron creados independientemente y con diferentes fundamentos paradigmáticos, pero aparentemente comparten elementos relacionados del dominio cognitivo humano.” (Hylton et al., 1997, p. 105). Esta conclusión sintetiza la concepción actual sobre la interrelación existente entre los estilos cognitivos y la hemisfericidad valorados con tales instrumentos. Esta conclusión se deriva de los consistentes resultados obtenidos tras someter los datos a muy diversos análisis estadísticos. Por ejemplo, Hartman, Hylton y Sanders (1997) se propusieron analizar las relaciones subyacentes al “Indicador de Tipos Psicológicos de Myers-Briggs - MBTI” (Myers y McCaulley, 1985) y el “Indicador de Estilo Hemisférico-HMI” (McCarthy, 1993), para lo cual administraron tales cuestionarios a dos muestras diferentes de estudiantes universitarios; una de estudiantes de medicina (n=75; 33 mujeres y 42 hombres, de 28 años de edad media) y otra de estudiantes de arte (n=248; 184 mujeres y 64 hombres, de 22 años de edad media). Posteriormente realizaron un análisis de correlaciones y un análisis de componentes principales (método de rotación: Varimax) con las puntuaciones obtenidas en cada una de las correspondientes subescalas por las dos muestras separadamente. Los resultados de ambos análisis confirman en las dos muestras de sujetos los datos de Taggart et al., (1991), Beyler et al., (1992) y Hylton et al., (1997). Es decir, en el análisis de correlaciones se constata claramente que los estilos cognitivos del MBTI que muestran el patrón de interrelaciones más significativo ( $p < 0.001$ ) con los estilos de hemisfericidad del HMI son las polaridades de “Sensación” y “Juicio” para la hemisfericidad “Analítica” y las de “Intuición” y “Percepción” para la hemisfericidad “Holística”, lo cual replica exactamente el resultado de Taggart, Kroeck y Escoffier (1991). Así mismo, en el análisis factorial se obtiene que tales estilos de cognición saturan consistentemente en el componente principal con el estilo de hemisfericidad, y que las dimensiones “Extraversión-Introversión” y “Reflexión-Afectividad” configuran sendos factores independientes (con signos invertidos cada polaridad), al igual que sucedía en el análisis de Beyler y Schmeck (1992).

Y Hylton y Hartman (1997), a tenor del patrón de interrelación hallado entre tales escalas, se proponen verificar mediante un análisis de regresión múltiple qué estilos de cognición valora-

dos a través del MBTI permiten predecir mejor los estilos de hemisfericidad evaluados mediante el HMI. Así mismo se llevó a cabo un análisis multivariado de la variancia utilizando las puntuaciones en el HMI como criterio de clasificación, y así contrastar los sujetos con estilos de hemisfericidad contrapuesto en los distintos estilos cognitivos del MBTI. Tales análisis se realizan en dos muestras distintas de estudiantes universitarios ( $n=154$ ; 43% mujeres, 57% hombres y  $n=526$ ; 73% mujeres, 27% hombres). Los resultados vuelven a poner de manifiesto que los estilos de cognición “Sensación” y “Juicio” e “Intuición” y “Percepción” son las polaridades que muestran una mayor afinidad psicométrica con los estilos de hemisfericidad “Analítico” y “Holístico”, respectivamente. De tal manera que, tras describir detalladamente el perfil de interrelación hallado entre las diversas subescalas estudiadas, concluyen haciendo alusión a la utilidad práctica de aplicar el enfoque de asimetría funcional hemisférica al ámbito educativo, por su validez heurística en la conceptualización de los complejos estilos de cognición y aprendizaje.

Atendiendo a la interrelación consistentemente constatada entre los estilos de cognición y la hemisfericidad valorada con tales escalas, y tomando en consideración la ausencia de estudios que hayan empleado el *“Inventario Millon de Estilos de Personalidad-MIPS”* para la valoración de los estilos cognición, a pesar de su similaridad con el MBTI, nosotros mismos nos hemos planteado verificar si con la versión adaptada al español del MIPS (Sánchez-López, 1998; Aparicio y Sánchez-López, 1998, 1999) también se confirmaría el patrón de interrelación hallado con el MBTI. Recientemente hemos publicado un estudio (Ruiz y Fusté, 2000a) en el que se presentan datos preliminares que confirman los resultados precedentes con la adaptación de dos de las escalas de hemisfericidad más empleadas: el *“Inventario de Procesamiento Humano de la Información-HIPS”* (Ruiz, Tous y Fusté, 1998c) y el *“Indicador de Estilo Hemisférico-HMI”* (Ruiz y Fusté, 1999a). Tales escalas (MIPS, HIPS y HMI) han sido aplicadas a una muestra de 207 estudiantes universitarios (118 mujeres y 89 hombres), y sus puntuaciones sometidas a un análisis de correlaciones y a un análisis factorial para verificar el patrón de interrelación entre las distintas escalas. Así mismo, se ha realizado un análisis discriminante predictivo con el fin de determinar qué escalas cognitivas del MIPS discriminan mejor los estilos de hemisfericidad “Analítica” y “Holística”. Los resultados de todos los análisis van en la dirección señalada. Por ejemplo, el análisis de correlaciones entre las distintas dimensiones bipolares del MIPS y las puntuaciones en la escalas de hemisfericidad (HIPS y HMI) ratifican el patrón invertido de correlaciones entre sendas polaridades de cada dimensión cognitiva en los estilos de hemisfericidad, así como la significativa interrelación ( $p<0.001$ ) entre los estilos cognitivos “Intuición” ( $r=0.52$  en HIPS y  $r=0.51$  en HMI) e “Innovación” (corresponde a “Percepción” en el MBTI) ( $r=0.59$  en

HIPS y  $r=0.63$  en HMI) y el estilo de hemisfericidad “Holística”, tal y como ya pusieran de manifiesto Taggart et al., (1991), Beyler et al., (1992) y Hylton et al., (1997). Así mismo, el análisis factorial (de componentes principales y rotación Varimax) realizado con las subescalas del MIPS y el HIPS resulta en una solución factorial en el que los estilos de hemisfericidad “Analítico” y “Holístico” cargan consistentemente con las polaridades cognitivas “Reflexión” y “Sistematización” (corresponde a “Juicio” del MBTI), e “Intuición” e “Innovación” (corresponde a “Percepción” en el MBTI), respectivamente; mientras que la dimensión “Extrospección-Introspección” (corresponde a “Extraversión-Introversión” en el MBTI) configuran un factor independiente, tal y como ya pusieran de manifiesto Beyler et al., (1992) y Hartman et al., (1997). Finalmente, el análisis discriminante realizado con los sujetos con puntuaciones extremas en los estilos de hemisfericidad “Analítico” ( $n=57$ ) y “Holístico” ( $n=74$ ) tomando como variable de clasificación la puntuación obtenida en el HMI (McCarthy, 1993), muestra que las escalas cognitivas del MIPS que mejor discriminan los estilos de hemisfericidad “Analítico” vs “Holístico” son “Reflexión” ( $p<0.001$ ) e “Innovación” ( $p<0.001$ ), respectivamente. Así mismo, el poder discriminante de la función resultante es ciertamente elevado, pues clasifica correctamente al 87.79% de los sujetos en sendos estilos de hemisfericidad.

Tales datos, por tanto, avalan la existencia de un patrón consistente de interrelación entre los estilos de cognición y hemisfericidad valorados desde un enfoque centrado en la personalidad, evidenciando cierto grado de “solapamiento” entre tales constructos.

Por otra parte, algunos de los estudios comentados también han puesto de manifiesto diferencias individuales en estilos de cognición, hemisfericidad y personalidad en función del sexo. Concretamente, Beyler y Schmeck (1992) apuntan que los hombres obtienen puntuaciones más elevadas en las dimensiones de personalidad “Psicoticismo” e “Introversión” del EPQ, así como en el estilo cognitivo “Reflexivo” del MBTI, mientras que las mujeres puntúan más en las escalas de “Neuroticismo” y “Extraversión” del EPQ y en el estilo cognitivo “Afectivo” del MBTI. Resultados que van en la misma línea de aquellos obtenidos en estudios realizados por nosotros mismos (Ruiz, Tous y Viadé, 1997; Ruiz, Tous y Fusté, 1998d; Ruiz y Fusté, 2000a), si bien hemos constatado que los patrones de interrelación se hacen más complejos al valorar la influencia conjunta del sexo y la lateralidad manual.

Incidiremos más detenidamente sobre todos estos resultados en el capítulo siguiente, en el que trataremos específicamente las diferencias de sexo y lateralidad manual en personalidad, estilos de cognición y hemisfericidad.



---

**III. ANTECEDENTES DE  
LA EVIDENCIA  
EMPÍRICA**



<b>III. ANTECEDENTES DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA DE DIFERENCIAS DE “SEXO” Y “LAT. MANUAL” EN COGNICIÓN, HEMISFERICIDAD Y PERSONALIDAD</b> .....	117
<b>III.1. ANTECEDENTES DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA DE DIFERENCIAS DE “SEXO” Y “LATERALIDAD MANUAL” EN COGNICIÓN</b> .....	121
III.1.1. DIFERENCIAS DE “SEXO” EN COGNICIÓN .....	123
III.1.1.1. Capacidades cognitivas específicas en que sobresalen los hombres .....	125
III.1.1.2. Capacidades cognitivas específicas en que sobresalen las mujeres .....	130
III.1.2. DIFERENCIAS DE “LATERALIDAD MANUAL” EN COGNICIÓN .....	136
III.1.2.1. Diferencias en capacidad viso-espacial .....	137
III.1.2.2. Diferencias en capacidad viso-espacial en función de la interacción del “Sexo x Lateralidad manual” .....	140
III.1.2.3. Diferencias en capacidades y discapacidades cognitivas extremas (“ <i>excepcionalidad</i> ” y “ <i>deficiencia mental</i> ”) en función de la interacción del “Sexo x Lateralidad manual” .....	150
III.1.3. DIFERENCIAS DE “SEXO” Y “LATERALIDAD MANUAL” EN COGNICIÓN VALORADAS A TRAVÉS DEL MIPS .....	151
<b>III.2. EVIDENCIA EMPÍRICA DE DIFERENCIAS DE “SEXO” Y “LATERALIDAD MANUAL” EN ASIMETRÍA HEMISFÉRICA</b> .....	161
III.2.1. DIFERENCIAS DE “SEXO” EN ASIMETRÍA HEMISFÉRICA .....	162
III.2.1.1. Diferencias morfológicas en asimetría hemisférica .....	164
III.2.1.2. Diferencias en la asimetría hemisférica de las funciones cognitivas .....	168
III.2.1.3. Diferencias en asimetría funcional hemisférica (Hemisfericidad) .....	180
III.2.2. DIFERENCIAS DE “LAT. MANUAL” EN ASIMETRÍA HEMISFÉRICA .....	188
III.2.2.1. Diferencias morfológicas en asimetría hemisférica .....	189
III.2.2.2. Diferencias en la asimetría hemisférica de las funciones cognitivas .....	191
III.2.2.3. Diferencias en asimetría funcional hemisférica (Hemisfericidad) .....	200
<b>III.3. ANTECEDENTES DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA DE DIFERENCIAS DE “SEXO” Y “LATERALIDAD MANUAL” EN PERSONALIDAD</b> .....	207
III.3.1. DIFERENCIAS DE “SEXO” EN PERSONALIDAD .....	210
III.3.1.1. Rasgos prototípicos de hombres ( <i>Estilo Instrumental</i> ) .....	214
III.3.1.2. Rasgos prototípicos de mujeres ( <i>Estilo Expresivo</i> ) .....	218
III.3.1.3. Diferencias en los datos normativos de Tests de Personalidad .....	222
III.3.2. DIFERENCIAS DE “LATERALIDAD MANUAL” EN PERSONALIDAD .....	229
III.3.2.1. Diferencias en personalidad en función de la “ <i>Lateralidad manual</i> ” y de la interacción del “ <i>Sexo x Lateralidad manual</i> ” .....	230





### III. ANTECEDENTES DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA DE DIFERENCIAS DE “SEXO” Y “LATERALIDAD MANUAL” EN COGNICIÓN, HEMISFERICIDAD Y PERSONALIDAD

En este tercer capítulo exponemos los datos más relevantes sobre la evidencia empírica disponible en relación a las diferencias de “*sexo*” y “*lateralidad manual*” en los tres tópicos de investigación en que se centra esta tesis. Para ello describiremos en epígrafes diferentes los resultados más significativos correspondientes a las diferencias constatadas en cognición, hemisfericidad y personalidad.

En el epígrafe III.1. expondremos la evidencia empírica correspondiente a las diferencias de sexo y lateralidad manual en “*Cognición*”, haciendo especial énfasis en las capacidades cognitivas específicas en las que habitualmente se considera que sobresalen los hombres (capacidad matemática y viso-espacial) y las mujeres (capacidad lingüística-verbal). Así mismo, describiremos el efecto que la interacción del sexo y la lateralidad manual ejercen sobre tales capacidades cognitivas específicas, así como en los estilos de cognición definidos por el “*Inventario Millon de Estilos de Personalidad*” (MIPS).

En el epígrafe III.2. expondremos la evidencia empírica existente sobre las diferencias de sexo y lateralidad manual constatadas en “*Asimetría Hemisférica*”, tanto a nivel neuroanatómico como funcional. Para ello nos centraremos en las dos dimensiones fundamentales de asimetría hemisférica, a saber: la *direccionalidad* y la *magnitud*. Iniciaremos la exposición con las diferencias morfológicas halladas en las estructuras corticales (cuerpo caloso y plano temporal) más directamente implicadas en la diferente funcionalidad hemisférica en relación a las capacidades cognitivas básicas (verbal y viso-espacial).

Si bien desarrollaremos con más extensión las diferencias correspondientes a la función viso-espacial, desglosándola en los diferentes componentes que la constituyen (percepción de objetos, rotación mental, procesamiento global-local y reconocimiento facial) por ser éstos los componentes en que nos hemos basado para el diseño de la *Batería Informatizada de Tests (BIT-EAC)* con la que valoramos las asimetrías cognitivas en el estudio empírico en que se fundamenta esta tesis. Aunque también haremos referencia a las diferencias constatadas en hemisfericidad mediante el empleo de autoinformes.

En el epígrafe III.3. describiremos la evidencia empírica disponible sobre las diferencias de sexo y lateralidad manual constatadas en los “*Rasgos de Personalidad*” prototípicos con los que habitualmente se identifica a hombres (asertividad y agresividad) y mujeres (sensibilidad y ansiedad). Si bien, nos centraremos específicamente en las diferencias halladas en las tres dimensiones básicas de personalidad definidas por Hans J. Eysenck (Extraversión, Neuroticismo y Psicoticismo), así como en los correspondientes rasgos primarios que las constituyen.

La revisión de la evidencia empírica disponible sobre cada uno de tales aspectos de cognición, hemisfericidad y personalidad la hemos basado, siempre que ha sido posible, en los resultados de estudios de meta-análisis, con lo que la consistencia de los datos expuestos está rigurosamente contrastada. Y puesto que nos basamos en estudios meta-analíticos, nos referimos a las diferencias constatadas en términos de la magnitud del “tamaño del efecto” correspondiente a cada una de las variables estudiadas.

Además, el cálculo del “tamaño del efecto” constituye un complemento a las clásicas pruebas de significación estadística, pues como señalan Varela y Sánchez (1997), “*al tamaño del efecto se le otorga más valor informativo que a los contrastes de hipótesis y, sin duda, constituye un buen complemento de los mismos.*” (p.86). De ahí, que nosotros mismos hagamos uso de él para conocer la magnitud de las diferencias entre estadísticos.

A fin de hacer más comprensible el significado de los datos expuestos, veamos muy sucintamente cómo se interpretan. Existen diferentes procedimientos estadísticos para calcular la magnitud del “tamaño del efecto”, si bien los más usuales son los que corresponden a los índices “*Omega cuadrada*” ( $\omega^2$ ) de Hays (1963) y “*Diferencia media tipificada*” ( $d$ ) de Cohen (1977).

El índice  $\omega^2$  estima la proporción de varianza total correspondiente a la población explicada por las diferencias entre los grupos comparados (de sexo, en el caso que nos ocupa). Su significado es similar al estadístico  $r^2$  (coeficiente de determinación), y su cálculo requiere el cómputo previo de los estadísticos  $t$  o  $F$  de los grupos contrastados. No obstante, estas medidas de la proporción de la varianza explicada ( $\omega^2$  y  $r^2$ ) presentan una serie de inconvenientes, tales como que no especifican la dirección de las diferencias o que adolecen de un escaso carácter intuitivo para su interpretación, lo que según Sánchez y Ato (1989) hacen desaconsejable su uso en la integración cuantitativa de resultados de investigación.

En cambio, el cálculo del índice  $d$  es más sencillo, y quizás por ello es el más empleado, pues sólo requiere conocer las puntuaciones medias y la desviación típica de las muestras en las que se desea verificar la magnitud de la diferencia. La fórmula para calcularlo es:  $d=(M_1-M_2)/SD$  donde,  $M_1$  corresponde a la puntuación media de un grupo control (p.ej. hombres),  $M_2$  es la puntuación media del grupo experimental (p.ej. mujeres), y  $SD$  es la desviación típica promedio de ambos grupos. El signo del índice  $d$  indica la dirección del efecto: positivo señala la superioridad del grupo control ( $M_1$ : hombres) y negativo del grupo experimental ( $M_2$ : mujeres).

La interpretación de la magnitud del índice  $d$  se conceptualiza en unidades de desviación típica y se realiza en base a los criterios establecidos por Cohen (1977): cuando el valor del índice  $d$  es inferior a 0.20, la diferencia entre los grupos es relativamente reducida; Si  $d$  gira en torno a 0.50, la diferencia entre los grupos es media, aunque significativa; y si el valor es superior a 0.80, entonces la diferencia es elevada y muy significativa.

Por otra parte, como señala Colom (1998), cuando se aplica esta técnica al estudio de la inteligencia la magnitud del tamaño del efecto también la podemos interpretar en términos de “puntos de CI”. Es decir, puesto que el valor del índice  $d$  se conceptualiza en términos de unidades de desviación típica, y dado que una desviación típica en el CI (cociente intelectual de Wechsler) corresponde a 15 puntos, entonces la multiplicación del valor del índice  $d$  por 15 (una unidad de desviación típica) nos da como resultado la conversión a puntos de CI la diferencia constatada (ej. un valor  $d=0.5$  equivale a una diferencia de 7.5 puntos de CI).

Los datos resultantes del cálculo de tales índices serán descritos en el texto y expuestos a modo de síntesis en las correspondientes tablas comparativas. Para facilitar la identificación de las diferentes tablas elaboradas, la numeración de las mismas será precedida por el guarismo del epígrafe al que pertenecen.

Veamos a continuación el contenido de cada uno de tales epígrafes.



<b>III.1. ANTECEDENTES DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA DE DIFERENCIAS DE “SEXO” Y “LATERALIDAD MANUAL” EN COGNICION .....</b>	<b>121</b>
<b>III.1.1. DIFERENCIAS DE “SEXO” EN COGNICIÓN .....</b>	<b>122</b>
<b>III.1.1.1. Capacidades cognitivas específicas en las que sobresalen los hombres .....</b>	<b>125</b>
<i>III.1.1.1.1. Capacidad numérico-matemática .....</i>	<i>125</i>
<i>III.1.1.1.2. Capacidad viso-espacial .....</i>	<i>127</i>
<b>III.1.1.2. Capacidades cognitivas específicas en las que sobresalen las mujeres .....</b>	<b>130</b>
<i>III.1.1.2.1. Capacidad lingüística .....</i>	<i>130</i>
<b>III.1.2. DIFERENCIAS DE “LATERALIDAD MANUAL” EN COGNICIÓN .....</b>	<b>136</b>
<b>III.1.2.1. Diferencias en capacidad viso-espacial en función de la “Lateralidad manual” .....</b>	<b>137</b>
<b>III.1.2.2. Diferencias en capacidad viso-espacial en función de la interacción del “Sexo x Lateralidad manual” .....</b>	<b>140</b>
<b>III.1.2.3. Diferencias en capacidades y discapacidades cognitivas extremas (“excepcionalidad” y “deficiencia mental”) en función de la interacción del “Sexo x Lateralidad manual” .....</b>	<b>150</b>
<b>III.1.3. DIFERENCIAS DE “SEXO” Y “LATERALIDAD MANUAL” EN COGNICIÓN VALORADAS A TRAVÉS DEL MIPS .....</b>	<b>151</b>



### III.1. ANTECEDENTES DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA DE DIFERENCIAS DE “SEXO” Y DE “LATERALIDAD MANUAL” EN COGNICIÓN

#### III.1.1. DIFERENCIAS DE “SEXO” EN COGNICIÓN

Tal y como asevera Doreen Kimura (1992) “*las principales diferencias que marca el sexo en la función intelectual parecen residir en los modelos de capacidad y no en el nivel global de inteligencia (el cociente intelectual, CI)*” (p. 77). Partiendo de esta premisa, en este párrafo nos centraremos en el estudio de las diferencias sexuales constatadas en diversas capacidades cognitivas específicas, asumiendo de entrada, tal y como establece Halpern (1997), que las *diferencias* no implican *deficiencias* de un sexo respecto del otro.

En este ámbito de estudio, una obra clásica y de referencia obligada en el estudio científico de las diferencias sexuales en capacidades cognitivas es el libro de Eleanor Emmons Maccoby y Carol Nagy Jacklin de la *Universidad de Stanford* (California, USA) titulado *The Psychology of Sex Differences*, y publicado en 1974. Esta obra constituye un sistemático compendio de las investigaciones empíricas más importantes realizadas hasta la década de los años ‘70 sobre las diferencias de sexo constatadas en cognición, personalidad y conducta social (aproximadamente 1600 estudios). Por lo que respecta a la cognición, las principales conclusiones del estudio de Maccoby y Jacklin (1974) confirmaron la existencia de consistentes diferencias entre hombres y mujeres fundamentalmente en tres capacidades cognitivas específicas: capacidad verbal, numérico-matemática y viso-espacial. En general, las diferencias más significativas hacían referencia a que las mujeres, en promedio, tienden a obtener un mejor rendimiento que los hombres en tareas lingüísticas, mientras que los hombres obtienen mejores puntuaciones promedio que las mujeres en tareas de tipo numérico-matemática y viso-epaciales. Datos que ya apuntaban los más clásicos estudios de Leona Tyler (1965) y Anne Anastasi (1958).

Los resultados de la extensa revisión realizada por Maccoby y Jacklin (1974) suscitó un gran interés por la verificación de sus conclusiones, y supuso el punto de partida de una serie de estudios de *meta-análisis* sobre investigaciones precedentes. Estos estudios meta-analíticos se han centrado en el análisis de la magnitud y significatividad del “tamaño del efecto” del sexo sobre las diferencias constatadas en las capacidades cognitivas estudiadas a partir de la comparación de las puntuaciones medias obtenidas por los respectivos grupos sexuales analizados en diferentes investigaciones.



Uno de los primeros estudios meta-analíticos que somete a contrastación las conclusiones de Maccoby y Jacklin (1974) fue el realizado en 1981 por Janet Shibley Hyde, actualmente en la *Universidad de Wisconsin* (USA). Hyde (1981) confirma las diferencias halladas por Maccoby y Jacklin (1974), si bien concluye que tales diferencias (analizadas mediante los índices « $\omega^2$ » y « $d$ ») son de baja magnitud. Sin embargo, hay que tener presente que su estudio se auto-impone dos importantes restricciones: la primera es que tan sólo analiza los estudios cuyas muestras están constituídas por sujetos americanos y, segundo, que también descartan analizar aquellos estudios cuyas muestras no estén en un determinado rango de edad. Por tanto, el número de trabajos que (meta)analiza es sustancialmente menor (73) de aquel que revisaron Maccoby y Jacklin ( $\cong 1600$ ), lo cual podría haber incidido en la reducción de la magnitud de las diferencias constatadas.

Posteriormente, durante la década de los años '80 y '90, diversos estudios meta-analíticos y de revisión centrados en el análisis específico de cada una de tales capacidades cognitivas, como los desarrollados por Linn y Petersen (1985); Hyde y Linn (1988); Hyde, Fennema y Lamon (1990), Hyde (1990; 1995; 1997), Mann et al., (1990); Masters y Sanders (1993), Voyer, Voyer y Bryden (1995) o las síntesis de Neisser et al., (1996), Halpern y Wright (1996), Halpern (1992; 1997) o Kimura (1999) han matizado convenientemente las diferencias observadas. Además, otros estudios posteriores han puesto de manifiesto que algunas de tales diferencias están moduladas por la edad, de manera que pueden acentuarse o desaparecer según el momento evolutivo que se analice (Feingold, 1988). Y, por otra parte, también se ha observado en estudios más recientes que la magnitud de las diferencias constatadas en las diferentes investigaciones realizadas se va reduciendo paulatinamente de una generación a otra, sobre todo por lo que hace referencia a las diferencias referidas al período de la adolescencia (Feingold, 1993). No obstante, también hay estudios más actuales que aseveran que las diferencias promedio no sólo no están desapareciendo, sino que se han mantenido relativamente estables durante los más de 30 años de investigación de las diferencias sexuales en cognición (Hedges y Nowell, 1995; Colom, Quiroga y Juan-Espinosa, 1999).

A continuación expondremos, muy sucintamente, las diferencias más significativas halladas entre hombres y mujeres en cada una de tales capacidades cognitivas según los estudios de revisión y meta-analíticos más relevantes. En nuestra lengua existen diversas revisiones de los mismos que se pueden consultar en Barberá et al., (1988), Jaime y Sau (1996), Andrés-Pueyo (1997), Colom (1998), o Bonilla y Martínez-Benlloch (1999).

### III.1.1.1. Capacidades cognitivas específicas en las que sobresalen los hombres

#### III.1.1.1.1. Capacidad numérico-matemática.

Las tareas a partir de las cuales se ha discriminado el rendimiento diferencial de ambos sexos en capacidad numérico-matemática se han basado en el cálculo de operaciones aritméticas básicas (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones), álgebra, geometría, razonamiento matemático y resolución de problemas. Uno de los instrumentos más utilizados por los estudios de ámbito internacional para la valoración de la capacidad matemática son los correspondientes subtests del “*Scholastic Aptitude Test*” (SAT-M) y del “*Primary Mental Abilities*” (PMA-N).

Maccoby y Jacklin (1974) en la extensa revisión que hacen de los estudios sobre diferencias de sexo en capacidades cuantitativo-matemáticas informan de que la mayoría de estudios indican la no existencia de diferencias hasta la adolescencia, y aquellos que informan de diferencias en el rango de edad de 9 a 13 años, éstas tienden a favorecer a los chicos de sexo masculino. A partir de esta edad las diferencias halladas se hacen más consistentes de un estudio a otro, si bien se constata una gran variabilidad en la magnitud de las diferencias halladas. Sobre todo en estudios realizados sobre grandes muestras (miles de sujetos de ambos sexos) y en diferentes rangos de edad (de 5 a 18 años) en los que se observa que la dirección y magnitud de las diferencias varían en función de la edad analizada. Por ejemplo, aporta datos sobre un estudio sueco (N=16.549, equilibrado por sexos) en el que la magnitud media de las diferencias constatadas a la edad de 13 años es igual a  $d=0.17$ , mientras que en un estudio americano (N=2.403, equilibrado por sexos) las diferencias constatadas a la edad de 17 años muestran una magnitud igual a  $d=0.64$ . Sin embargo, en otro estudio (N=26.708 equilibrado por sexos), realizado sobre diferentes edades (de 14 a 17 años) apenas si se observaron diferencias, oscilando la magnitud entre  $d=0.02$  y  $d=0.18$ .

En general, el resultado constatado por Maccoby y Jacklin (1974) de que a partir de la adolescencia los hombres superan a las mujeres en aptitudes numéricas y matemáticas, es confirmado por el meta-análisis realizado por Hyde (1981) sobre 16 estudios previos de capacidad numérico-matemática, si bien la magnitud de las diferencias observadas es relativamente baja ( $\omega^2=0.014$  y  $d=0.43$ ). Incluso en una investigación posterior realizada por Hyde, Fennema y Lamon (1990) sobre 100 estudios centrados específicamente en discriminar las diferencias sexuales en habilidades matemáticas la magnitud de la diferencia es aún más reducida ( $d=0.20$ ); constataando además que durante el período escolar de primaria y secundaria las chicas superan a los

chicos en tareas de cálculo aritmético, si bien en cursos superiores son los hombres los que obtienen mejores rendimientos en resolución de problemas complejos, sobre todo en muestras selectivas de capacidad cognitiva superior. En este sentido, Benbow (1988) ha puesto de manifiesto que la magnitud de tales diferencias sexuales en capacidad matemática se incrementa significativamente entre chicos preadolescentes intelectualmente más capacitados. Si bien, recuerda así mismo como dato de interés que Geschwind y Behan (1982) constataron que la proporción de hombres con discapacidad severa en matemáticas también es mayor al de las mujeres. Por otra parte, los datos aportados por Jensen (1988) confirman los resultados de Benbow (1988) y Hyde et al., (1990) sobre el tamaño del efecto del sexo sobre las diferencias en tests de razonamiento matemático en grupos de adolescentes ( $d=0.185$ ). Y, no obstante, Hunt (1988) en su réplica a Benbow (1988) sentencia que las diferencias sexuales en talento matemático aún están por explicar. Aunque también hay estudios más recientes en los que las diferencias entre hombres y mujeres son mucho más acusadas. Por ejemplo, Lynn (1998) constata que en el subtest de "Aritmética" del WAIS-R la diferencia es estadísticamente significativa ( $d=0.61$ ,  $p<0.001$ ).

La magnitud de las diferencias de sexo en la capacidad numérico-matemática hallada por los distintos estudios de meta-análisis realizados se recogen en la siguiente tabla III.1.1.1.1. (1).

Tabla III.1.1.1.1. (1) Magnitud de las diferencias de sexo en capacidad Matemática			
Meta-análisis	N	$d$	Resultado
Maccoby y Jacklin (1974)	27	0.02 / 0.64	H > M
Hyde (1981)	16	0.43	H > M
Hyde, Fennema y Lamon (1990)	100	0.20	H > M

N: Número de estudios analizados      H: Hombre      M: Mujer

Por otra parte, se han hallado evidencias de una posible relación entre la capacidad matemática y las capacidades viso-espaciales (Fennema y Sherman, 1977; Tartre, 1990; Casey et al., 1995; o Patrick, 1998), lo cual podría justificar el mayor rendimiento de los hombres frente a las mujeres, sobre todo en la resolución de problemas matemáticos de geometría. En este sentido, Harshman, Hampson y Berenbaum (1983) ya pusieron de manifiesto que en personas altamente capacitadas se observaban mayores diferencias en determinadas capacidades cognitivas, tanto viso-espaciales como verbales en la interacción del sexo por la lateralidad manual. Y Benbow (1988) ha constatado así mismo cómo el grupo de preadolescentes intelectualmente precoces que sobresalían en capacidad matemática, también destacaban en las capacidades verbales y viso-espaciales. Si a todo esto añadimos que el razonamiento matemático parece implicar tanto habilidades verbales como viso-espaciales, entonces la relación entre capacidad matemática y viso-

espacial parece no dejar lugar a dudas. Sobre todo si nos atenemos a la conceptualización que de las matemáticas hicieron Annett y Kilhsaw (1982): “*las Matemáticas son una disciplina para representar aquellos aspectos del mundo que podrían ser igualmente representados como complejas imágenes espaciales. Sería una cuestión banal cuestionarse si las matemáticas constituyen funciones verbales o viso-espaciales, cuando es la disciplina que coordina e integra estos dos aspectos de la función intelectual humana.*” (p. 564).

#### III.1.1.1.2. Capacidad viso-espacial.

Las tareas en base a las cuales se han analizado las diferencias sexuales en capacidad viso-espacial tienen que ver con la orientación espacial, la rotación mental de figuras bi o tridimensionales, la discriminación de relaciones espaciales entre figuras enmascaradas, el plegado mental de figuras desplegadas, rompecabezas, etc. Nyborg (1983) en un estudio de revisión sistematizó la amplia variedad de tests de capacidad espacial en los que los hombres generalmente obtienen un mejor rendimiento que las mujeres. Entre los instrumentos más empleados para valorar la capacidad viso-espacial destacan los correspondientes subtests espaciales del “*Primary Mental Abilities*” (PMA-S), “*Differential Aptitude Test*” (DAT-S), *subtests de Cubos, Rompecabezas y Escala Manipulativa del WAIS*, o los *Tests de Rotación Mental* de Shepard y Metzler (1971), y sus distintas variantes (p. ej. Vandenberg y Kuse, 1978). No obstante, todos esos instrumentos no valoran la capacidad viso-espacial de una forma general, sino diferentes componentes de la misma. Linn y Pertersen (1985) han distinguido tres componentes bien diferenciados, los cuales han servido de base para la sistematización de los análisis posteriores realizados sobre las diferencias en capacidad viso-espacial. Cada uno de tales componentes se designan como: a) “*Rotación Mental*” definida como la capacidad imaginativa para rotar rápida y de forma precisa figuras bi o tri-dimensionales en el espacio, b) “*Percepción espacial*” que implica la capacidad para determinar la orientación en el espacio de objetos ignorando información distractora, y c) “*Visualización espacial*” que implica la manipulación de información espacial compleja mediante el seguimiento de una serie de pasos precisos hasta llegar a la solución.

Entre los tests más representativos para la evaluación de cada uno de tales componentes de capacidad viso-espacial podemos destacar: el “*Test de Rotación Mental*” de Shepard y Metzler (1971) o Vandenberg y Kuse (1978) para la evaluación de la capacidad de “*Rotación Mental*”, el “*Test del Marco y la Varilla*” o el “*Test de Nivel de Agua*” para valorar la capacidad de “*Percepción espacial*”, y el “*Test de Figuras Enmascaradas*” para la evaluación del componente de “*Visualización espacial*”.

En general, la magnitud de las diferencias constatadas entre hombres y mujeres en capacidad viso-espacial son las más elevadas y consistentes en comparación con las obtenidas en las capacidades lingüísticas y matemáticas.

Maccoby y Jacklin (1974) hallaron que las diferencias a favor de los hombres en capacidades viso-espaciales se manifiestan a partir de la adolescencia, consolidándose a lo largo del ciclo vital. Hyde (1981) tras el meta-análisis de 10 estudios sobre capacidad viso-espacial también constata significativas diferencias entre hombres y mujeres a favor de aquellos ( $\omega^2=0.043$  y  $d=0.45$ ), así como en el análisis de 20 estudios sobre percepción espacial (analítica) ( $\omega^2=0.25$  y  $d=0.51$ ).

Y en el estudio meta-analítico publicado en 1985 por Marcia Linn de la *Universidad de California* (California, USA) y Anne Petersen de la *Universidad del Estado de Pennsylvania* (Pennsylvania, USA) sobre los estudios revisados por Maccoby y Jacklin (1974), incluyendo además aquellos publicados desde 1974 a junio de 1982, así como trabajos (no publicados) presentados a congresos científicos, tanto si reportaban diferencias significativas como si no. En total computaron 172 tamaños del efecto a partir de todos los trabajos analizados. Linn y Petersen (1985) confirman la superioridad masculina en tareas de rotación espacial ( $d=0.73$ ), percepción espacial ( $d=0.44$ ) y con menor magnitud en tareas de visualización que requieren el establecimiento de relaciones espaciales entre figuras enmascaradas ( $d=0.13$ ). Y enfatizan que las diferencias sexuales en capacidad viso-espacial son evidenciadas más consistentemente en aquellos estudios que emplean tareas que implican la rotación mental de figuras en el espacio. Además, de su meta-análisis se deduce que la asunción de Maccoby y Jacklin (1974) de que las diferencias a favor de los hombres en capacidad viso-espacial se manifiestan a partir de la adolescencia, consolidándose a lo largo del ciclo vital, no es correcta. A este respecto, Linn y Petersen (1985) constatan que a edades inferiores a trece años (p. ej. de 8 a 13 años) también se obtienen diferencias significativas a favor del sexo masculino ( $d=0.37$ ).

Lo cual aparece confirmado en la revisión meta-analítica realizada en 1993 por Mary Soares Masters de la *Universidad del Estado de San José* (California, USA) en colaboración con Bárbara Sanders de la *Universidad de Connecticut* (Connecticut, USA) sobre 14 estudios publicados en diferentes revistas internacionales durante el período de 1975 a 1992 y que han utilizado el “*Test de Rotación Mental*” de Vandenberg y Kuse (1978). En todos los estudios revisados por estas autoras los hombres obtenían puntuaciones significativamente más elevadas que las

mujeres ( $p < 0.001$ ). El correspondiente cálculo del tamaño del efecto de tales diferencias pone de manifiesto la elevada magnitud de la diferencia en tareas de rotación mental ( $d=0.9$ ), la cual se ha mantenido estable durante el período de tiempo analizado.

Así mismo, recientemente (1995), Daniel Voyer y Susan Voyer de la *Universidad St. Francis Xavier* (Nueva Escocia, Canadá) en colaboración con M.P. Bryden de la *Universidad de Waterloo* (Ontario, Canadá) han realizado otro estudio de meta-análisis sobre 286 investigaciones en el que confirman que, de las tres medidas en que se puede desglosar la capacidad visoespacial, las mayores diferencias se observan en las tareas de rotación mental ( $d=0.56$ ), el rendimiento de las cuales no se ve afectada por la edad de los sujetos, en menor medida en las de percepción espacial ( $d=0.44$ ) y apenas si se constatan diferencias consistentes en las medidas de visualización espacial ( $d=0.19$ ). Tras estos resultados, los autores concluyen con la esperanza de que se cierre el debate sobre la existencia de las diferencias de sexo en capacidad visoespacial, y se oriente la investigación de forma productiva a determinar las causas de tales diferencias.

En la siguiente tabla III.1.1.1.2. (1) exponemos a modo de síntesis la magnitud de las diferencias de sexo halladas por los distintos estudios de meta-análisis realizados sobre capacidad visoespacial.

Meta-análisis	N	Percep. Esp.	Rot. Mental	Visual. Esp.	Resultado
Hyde (1981)	30	0.51	-	0.45	H > M
Linn y Petersen (1985)	N.E.	0.44	0.73	0.13	H > M
Masters y Sanders (1993)	14	-	0.90	-	H > M
Voyer, Voyer y Bryden (1995)	286	0.44	0.56	0.19	H > M

\* No se incluye el estudio de Maccoby y Jacklin (1974) por no aportar datos sobre la magnitud de las diferencias en los respectivos componentes. N.E.: No se especifica

N: Número de estudios analizados H: Hombre M: Mujer

Como puede observarse, las magnitudes de las diferencias constatadas son de moderadas a altas, sobre todo en los componentes de “percepción espacial” y “rotación mental”, respectivamente; mientras que en “visualización espacial” se reducen sustancialmente. En cualquier caso, en todos ellos los hombres siempre obtienen puntuaciones significativamente superiores a las que obtienen las mujeres.

No obstante, desatendiendo la sugerencia de Voyer et al., (1995) recientes estudios experimentales siguen aportando datos sobre la confirmación de este patrón diferencial, tales como los obtenidos por el estudio transcultural realizado por Mann et al., (1990) en muestras america-

nas (n=117) y japonesas (n=176) utilizando una batería de ocho tests diferentes que cubrían las diferentes capacidades verbales, numérico-matemáticas y viso-espaciales. O, el estudio desarrollado por Martino y Winner (1995) quienes también han constatado que comparativamente los hombres manifiestan un mejor rendimiento en capacidad espacial y peor en capacidad verbal con respecto a las mujeres. Y en esta misma línea apuntan los resultados obtenidos por Lynn (1998) en el subtest de “Cubos” del WAIS-R, en el que se ha constatado que los hombres obtienen puntuaciones significativamente superiores ( $p < 0.001$ ) que las mujeres ( $d = 0.47$ ). Por otra parte, Turner (1998) ha puesto de manifiesto que las diferencias de sexo en capacidad viso-espacial son muy acusadas sobre todo entre grupos extremos de ejecución (altos y bajos), sin embargo, tales diferencias tienden a reducirse cuando hombres y mujeres pertenecen a una misma “categoría ejecutiva”.

### III.1.1.2. Capacidades cognitivas específicas en las que sobresalen las mujeres

#### III.1.1.2.1. Capacidad lingüística

Maccoby y Jacklin (1974) hallaron 98 estudios en los que las mujeres tendían a rendir mejor que los hombres en tareas lingüísticas que implicaban fluidez verbal, vocabulario, articulación, comprensión lectora, uso gramatical del lenguaje y analogías verbales. Entre los tests más empleados para la valoración de la capacidad lingüística destacan el subtest de “Fluidez Verbal” del PMA-V, la “Escala Verbal” del SAT-V y el “Test de Vocabulario” del WAIS / WISC.

Hyde (1981) tras el análisis de 27 estudios de los 98 compilados por Maccoby y Jacklin (1984) confirma los resultados, si bien concluye que las diferencias constatadas son de menor magnitud ( $\omega^2 = 0.01$  y  $d = -0.24$ ). Y aún más reducida es la magnitud de las diferencias en capacidad verbal entre hombres y mujeres halladas por esta misma autora en un trabajo más reciente (Hyde y Linn, 1988), en el que analiza 165 estudios que aportan datos sobre la existencia de diferencias sexuales en capacidades verbales ( $d = -0.15$ ). A excepción de las medidas en fluidez verbal, en las que las mujeres siguen manteniendo la diferencia respecto de los hombres (Hyde y Linn, 1988, p. 64). En esta misma dirección apuntan los resultados del estudio transcultural realizado por Mann et al., (1990).

En la siguiente tabla III.1.1.2.1. (1) se sintetizan la magnitud de las diferencias de sexo halladas en los diversos estudios meta-analíticos realizados sobre la capacidad lingüística.

Meta-análisis	N	<i>d</i>	Resultado
Maccoby y Jacklin (1974)	98	-0.07 / -0.30	M > H
Hyde (1981)	27	-0.24	M > H
Hyde y Linn (1988)	165	-0.15	M > H

N: Número de estudios analizados      H: Hombre      M: Mujer

Actualmente, todos los investigadores parecen estar de acuerdo en que las diferencias sexuales en capacidades verbales son las de más baja magnitud (sólo explican en torno al 1% de varianza). Sin embargo, no hay tanto consenso en relación a si estas diferencias realmente están desapareciendo (Hyde, 1990) o, si por el contrario, siguen siendo relativamente estables (Hedges y Nowell (1995), y las mujeres aún presentan puntuaciones promedio más elevadas que los hombres en algunas capacidades verbales que implican tareas de lectura y deletreo, tal y como sostienen Neisser et al., (1996), o Halpern (1997).

Como hemos podido comprobar, la mayor parte de la investigación sobre las diferencias sexuales en cognición han seguido el modelo propuesto por los estudios precedentes que se centran en el análisis diferencial del rendimiento de hombres y mujeres en las capacidades cognitivas verbales, numérico-matemáticas y viso-espaciales, sin embargo, últimamente se está llamando la atención sobre la necesidad de investigar las diferencias sexuales en capacidades aún más específicas que las tres descritas, tal como sugieren Hyde y Linn (1988) o Halpern (1997).

Sin embargo, hasta que no dispongamos de datos sobre las diferencias sexuales en capacidades cognitivas más específicas sirva el contenido de la siguiente tabla III.1.1.2.1. (2) para ilustrar las tareas en las que habitualmente las diferencias entre hombres y mujeres son más acusadas en cada una de las tres capacidades cognitivas más investigadas hasta la fecha.

Sexo / Capac.	Patrón Cognitivo	Capac. Matemática	Capac. Viso-espacial	Capac. Lingüística
HOMBRES	Mantenimiento y manipulación de información en memoria a largo plazo	- Razonam. Matemát. - Resoluc. Problemas	- Rotac. Mental - Percepc. Espacial	- Analogías
	Rápido acceso y recuperación de información en memoria a corto plazo	- Aritmética (primera infancia)	- Velocidad Percep.	- Fluidez Verbal - Deletreo/Vocabulario - Sinónimos/Anagrama

No existen diferencias de sexo en medidas de inteligencia general

\* Adaptado de Halpern (1992, 1997) y Halpern y Wright (1996).



Por otra parte, en nuestro entorno cultural también se han venido desarrollando diversos estudios con la finalidad de verificar en muestras españolas las diferencias sexuales constatadas en las diversas capacidades cognitivas. Tan sólo con un afán meramente ilustrativo, expondremos los resultados más significativos de las que podríamos considerar como la investigación pionera en este ámbito (Fernández y Navarro, 1984), y las más recientes (Colom, Quiroga y Juan-Espinosa, 1999; Prieto y Delgado, 1999a,b), respectivamente.

Una de las primeras y más exhaustivas investigaciones de las diferencias sexuales en cognición realizadas en España fue la desarrollada en 1984 por José Luis Fernández Seara y M<sup>a</sup> Teresa Navarro, quienes estudiaron las diferencias de rendimiento en las aptitudes específicas del test de Wechsler (WAIS / WISC). Para ello analizaron una muestra total de 1006 sujetos (529 mujeres y 477 hombres) de edades comprendidas entre los 7 y 50 años. Si bien no constataron diferencias entre hombres y mujeres en la puntuación total del test (inteligencia general), sí observaron diferencias significativas en determinados subtests de los correspondientes componentes verbal y manipulativo, si bien tales diferencias estaban moduladas por la edad. En general, las mujeres se destacan por encima de los hombres en las pruebas de “Vocabulario” y “Semejanzas” (que implican competencias lingüísticas, tales como comprensión verbal, adquisición de conceptos, verbalización y semantización), mientras que los hombres superan a las mujeres en los tests de “Aritmética” y “Claves numéricas” (que implican procesos de atención y razonamiento no verbal), lo que vendría a avalar los resultados de los estudios realizados en otros entornos culturales. No obstante, no se confirman las diferencias sexuales en capacidades viso-espaciales, las cuales son las más consistentes según los estudios precedentes. La ausencia de diferencias entre sexos en las puntuaciones totales la justifican aduciendo que tienden a contrarrestarse al ser computadas globalmente. Sin embargo, tal y como apunta Andrés (1997), *“una justificación inicial a la ausencia de diferencias entre sexos en los tests de inteligencia general se puede encontrar en la misma naturaleza de estos tests. Desde el principio de su construcción (por razones diversas: psicométricas, ideológicas, etc.), se optó por evitar los sesgos derivados de las aptitudes específicas en la puntuación global de la capacidad general. (...) De ahí que no sea sorprendente no encontrar diferencias sexuales fiables en la inteligencia general.”* (pp. 354-355).

De hecho, un reciente estudio realizado en nuestro entorno por Aluja-Fabregat et al., (2000), de la *Universidad de Lleida*, para comprobar si existen diferencias en inteligencia general (definida como factor g) confirma esta conclusión, no hallando diferencias de sexo en las puntuaciones correspondientes a una amplia batería de tests académicos y de capacidad obtenidos

por dos muestras de jóvenes adolescentes que en total sumaban 1565 estudiantes voluntarios (797 mujeres y 768 hombres). Las puntuaciones de ambos sexos en los respectivos tests de la batería son transformadas mediante análisis factorial a puntuaciones factoriales en el correspondiente factor g de inteligencia general, no hallándose diferencias entre chicos y chicas tras el análisis del coeficiente de congruencia factorial de las puntuaciones de los respectivos grupos de sujetos.

Aunque ésta también es una cuestión que sigue abierta al debate, pues así mismo hay estudios que sí constatan diferencias significativas entre hombres y mujeres en puntuaciones de inteligencia general. Por ejemplo, Lynn (1998) en un estudio realizado para la estandarización del WAIS-R en una muestra escocesa de 200 sujetos (104 mujeres y 96 hombres) halla que el promedio de la puntuación total obtenida por los hombres es significativamente superior ( $p < 0.01$ ) a la obtenida por las mujeres ( $d = 0.39$ ).

Por otra parte, uno de los que podríamos considerar hasta el momento como el más reciente estudio nacional sobre las diferencias de sexo en capacidades cognitivas específicas es el realizado en 1999 por los profesores de las *Universidades Autónoma y Complutense* de Madrid R. Colom, M<sup>a</sup> A. Quiroga y M. Juan-Espinosa (1999). En este estudio se proponen analizar si las diferencias de sexo en capacidades cognitivas están desapareciendo paulatinamente con el paso del tiempo. Es decir, estudian las puntuaciones obtenidas por dos muestras diferentes en un mismo instrumento de medida en dos momentos temporales distintos con 16 años de diferencia. Para ello toman los datos de estandarización de las escalas del “*Test de Aptitudes Primarias*” (PMA) y el “*Test de Aptitudes Diferenciales*” (DAT) adaptados por TEA, S.A. en 1979 y readaptados con muestras diferentes en 1995. Las muestras totales valoradas en cada uno de los tests empleados son las siguientes: 4177 estudiantes (2611 hombres y 1566 mujeres) en el test DAT y 882 estudiantes (675 hombres y 207 mujeres) en el test PMA, con una media de edad de 18 años en ambas muestras. La conclusión general es que siguen existiendo diferencias entre hombres y mujeres en determinadas capacidades cognitivas. No obstante, y aunque concluyen que no se observa un descenso general de las mismas de una generación a otra, tal y como sostiene Feingold (1988, 1993), sí aportan datos de cómo, por ejemplo, en el test PMA la superioridad de las mujeres constatada en 1979 en fluidez verbal y vocabulario se desvanece en la adaptación de 1995, o cómo la superioridad masculina en tareas de rotación mental manifiestan una tendencia a la baja en este mismo período de tiempo, mientras que la ventaja masculina en cálculo se incrementa de 1979 a 1995. Por otra parte, también constatan un cambio cognitivo en la población

española adulta, el cual se manifiesta en una superioridad masculina en puntuaciones de razonamiento verbal valorado a través del DAT, y una superioridad femenina en razonamiento inductivo evaluado mediante el PMA. Como conclusión destacan, tal y como sugirieron Hedges y Nowell (1995), que “*todavía existen diferencias en las que destacan las mujeres y diferencias en las que destacan los hombres*” (p. 1194).

Así mismo, los profesores Ana Rosa Delgado y Gerardo Prieto de la *Universidad de Salamanca* han aportado interesantes datos en relación a cómo la magnitud de las diferencias sexuales en cognición pueden verse afectadas por determinadas condiciones experimentales de los estudios realizados, tales como el formato de los items, las consignas de las instrucciones o el procedimiento de puntuación de los tests empleados para la valoración de las distintas capacidades analizadas. En este sentido, han tomado en consideración los indicios que apuntaban a que los items de elección múltiple perjudican el rendimiento de las mujeres (Maccoby y Jacklin, 1974; Halpern, 1997) como consecuencia de la tendencia que éstas manifiestan a omitir la respuesta cuando no están seguras, en lugar de arriesgarse; y junto con la evidencia constatada por sí mismos (Delgado y Prieto, 1996; 1997; Prieto y Delgado, 1999a) han planteado y verificado la hipótesis de que la manipulación de las instrucciones dadas (bajo penalización, o no, de omisiones y errores) y el sistema de puntuación correspondiente afectan el tamaño de las diferencias sexuales halladas en capacidades verbales y viso-espaciales. Para ello, Prieto y Delgado (1999b) han analizado en una muestra de 240 estudiantes (120 mujeres y 120 hombres) de entre 16-21 años su rendimiento en tareas verbales (*Test Verbal del Test de Aptitudes Primarias* de Thurstone) y viso-espaciales (*Test de Rotación de Figuras Macizas* de Yela, 1968) evaluadas según determinadas condiciones de administración y puntuación (desde no penalizar los errores, y por tanto favorecer el riesgo de equivocarse, hasta penalizar los errores, y por tanto favorecer la omisión antes que el arriesgarse a contestar). Los resultados más significativos ponen de manifiesto que bajo la condición en la que se favorece el riesgo a contestar (no penalizando errores) los hombres muestran un rendimiento superior a las mujeres en la capacidad verbal ( $d=0.52$ ), mientras que se mantiene en la capacidad viso-espacial ( $d=0.91$ ). Sin embargo, bajo la condición de penalización de errores (en la que se favorece la omisión al riesgo de equivocarse) la superioridad de los hombres en capacidad viso-espacial decrece sustancialmente ( $d=0.30$ ), así como el rendimiento en capacidad verbal ( $d=0.04$ ) conseguido bajo la primera condición experimental (no penalización de errores). Estos resultados llevan a concluir la necesidad de controlar el efecto de las instrucciones y modalidad de puntuación en la variabilidad de las diferencias referidas al sexo en tests de elección múltiple.

Por tanto, podemos concluir que todos estos estudios meta-analíticos y de revisión ponen de manifiesto la ingente cantidad de trabajos realizados sobre el análisis de las diferencias sexuales en capacidades cognitivas, revelando asimismo la heterogeneidad de resultados obtenidos, lo cual viene a constatar una vez más que tales diferencias se replican o refutan en función de las capacidades específicas valoradas, los tests psicométricos empleados para su evaluación, el grado de selectividad y edad de las muestras estudiadas, así como las condiciones experimentales empleadas. Por tanto, aún existiendo, hemos de ser cautos a la hora de defender determinadas generalizaciones referidas a las diferencias que existen entre hombres y mujeres en capacidades cognitivas.

### III.1.2. DIFERENCIAS DE “LATERALIDAD MANUAL” EN COGNICIÓN

La mayoría de estudios realizados para la verificación del efecto de la lateralidad manual sobre el funcionamiento intelectual provienen del ámbito de la neuropsicología, y se han centrado fundamentalmente en el análisis de las diferencias entre sujetos zurdos y diestros en capacidades viso-espaciales.

La evidencia empírica existente sobre la influencia que la lateralidad manual puede ejercer sobre la manifestación diferencial de esta capacidad cognitiva es extensa, aunque contradictoria. Las contradicciones se manifiestan en resultados que, por un lado, avalan la existencia de diferencias entre personas zurdas y diestras en capacidad viso-espacial, mientras que otros estudios no hallan tales diferencias o, por el contrario, hallan diferencias en sentido opuesto de aquellas que evidenciaban los estudios precedentes.

La divergencia de resultados se ha justificado fundamentalmente haciendo alusión al grado de selectividad de las muestras estudiadas, pues diversas investigaciones han constatado que las diferencias entre personas de lateralidad manual zurda y diestra en capacidades cognitivas específicas se confirman o refutan en función del nivel de capacidad general de los sujetos analizados (tanto más diferentes son cuanto más extremo es el nivel de capacidad general, tanto por defecto como por exceso). A este respecto, reputados investigadores en este área, tales como Filskov y Catanese (1986), O’Boyle y Hellige (1989), Bishop (1990), McKeever (1991) o Coren (1992) han realizado excelentes revisiones y/o han aportado datos propios sobre el efecto de la lateralidad manual en habilidades viso-espaciales y verbales.

Dada la multitud de estudios realizados, y la divergencia en los resultados obtenidos, intentaremos hacer un relato un tanto detallado de la evolución que ha seguido esta línea de investigación para dar cumplida cuenta de las variables que han intervenido en la complejidad de su estudio.

En general, el resultado más controvertido hace referencia a si las personas de lateralidad manual zurda presentan una menor competencia en tareas de carácter viso-espacial que las personas diestras.

### III.1.2.1. Diferencias en capacidad viso-espacial en función de la “Lateralidad manual”

La discusión se inició a finales de la década de los años ‘60, cuando Jerre Levy (1969) del *Instituto Tecnológico de California (Caltech)*, estableció la conocida como “*cognitive crowding hypothesis*”, que bien podríamos traducir libremente como la hipótesis de “saturación” (o interferencia) cognitiva. Esta hipótesis sugería que las personas zurdas manifestarían un peor rendimiento en tareas viso-espaciales en comparación con los sujetos diestros. Y la argumentación de tal hipótesis es la que justifica su denominación: partiendo de la premisa de que es el hemisferio izquierdo el que se halla especializado en el procesamiento de funciones verbales, y el derecho en el procesamiento de funciones viso-espaciales, al asumir que los sujetos de lateralidad manual zurda tienen distribuída bilateralmente las funciones verbales (es decir, en los dos hemisferios cerebrales), se deduce que al estar el hemisferio derecho también implicado en el procesamiento de funciones verbales, ello “satura” (interfiere), en su detrimento, su capacidad de procesamiento para las funciones viso-espaciales, perjudicando así su rendimiento. Esta misma hipótesis también ha servido como argumentación de la menor capacidad viso-espacial que manifiestan las mujeres, pues a éstas también se les atribuye una representación hemisférica bilateral de las funciones verbales.

Para confirmar su hipótesis, Levy (1969) planteó un estudio en el que administró el test de *Inteligencia de Wechsler (WAIS)* a una muestra de 25 estudiantes, de los cuales 15 eran diestros y 10 zurdos. Los datos de este estudio resultaron en una mayor puntuación de los sujetos diestros en la “Escala Manipulativa” ( $p < 0.002$ ) que los sujetos zurdos. Sin embargo, más remarkable que esta diferencia en las puntuaciones de la escala manipulativa del WAIS, fué la diferencia constatada entre zurdos y diestros en sus respectivas puntuaciones de las escalas verbal y manipulativa. Mientras los sujetos diestros manifestaron una discrepancia de 8 puntos de CI, los zurdos mostraron una diferencia de 25 puntos de CI entre sus puntuaciones verbales y manipulativas. Según Levy (1969), “una diferencia tan extrema tan sólo se daría por azar en menos de 2 casos por cada 10.000” (p. 615). Y puesto que el factor de capacidad “manipulativa” del WAIS está compuesto por diversas pruebas que implican procesamiento “espacial”, Levy concluyó de estos resultados la confirmación de su predicción. Pronto estos resultados se vieron avalados por otros estudios que utilizaron instrumentos diferentes para valorar la capacidad verbal y viso-espacial de los sujetos no-diestros. Así, Miller (1971) haciendo uso del *Test de Matrices Progresivas de Raven* como medida de capacidad viso-espacial y de un test de vocabulario para valorar la capacidad verbal, obtuvieron datos en la misma dirección, tras su estudio en 52 estudiantes

universitarios (29 diestros y 23 de lateralidad mixta); hallando que los sujetos no-diestros manifestaban un peor rendimiento que los diestros en las pruebas viso-espaciales, y sin embargo no diferían en las tareas verbales. El estudio desarrollado en el mismo año por Nebes (1971) también aportó evidencia a favor de la hipótesis de Levy (1969), mediante el empleo de una tarea espacial-háptica en dos muestras distintas de estudiantes ( $n=20$  y  $n=32$ ), equilibradas en cuanto al número de diestros y zurdos. Sus resultados pusieron de manifiesto que los sujetos de lateralidad manual zurda obtenían un peor rendimiento que los diestros de ambas muestras. Por otra parte, Johnson y Hartley (1980) utilizando una versión reducida del *WAIS* y una escala de vocabulario (*Mill Hill Vocabulary Scale*) y otra de razonamiento espacial (*Flags Test de Thurstone*), analizaron el rendimiento de 120 estudiantes universitarios agrupados por sexo y lateralidad manual (evaluada con el *Test de Annett*, 1970) en 4 grupos de 30 sujetos cada uno. Sus resultados fueron que los grupos de sujetos zurdos tuvieron un rendimiento significativamente mejor en capacidad verbal que los sujetos mixtos y diestros, e inversamente los sujetos zurdos mostraron un rendimiento significativamente menor en capacidad viso-espacial que los sujetos diestros o mixtos.

Sin embargo, a mediados de la década de los años '70 la validez de esta hipótesis fue seriamente cuestionada por un riguroso estudio realizado por Hardyck, Petrinovich y Goldman (1976) sobre una muestra total de 7688 niños de escuela primaria (6947 diestros y 741 zurdos) que participaban en un amplio programa de evaluación psicológica (que incluía diferentes medidas de lateralidad manual (escribir y cortar con tijeras), capacidad intelectual (Test de Inteligencia de Lorg-Thorndike), capacidades específicas (Test de Copiado de Figuras Geométricas, Test de Atención, Test de Velocidad y Persistencia) y rendimiento académico (Batería de Tests de Standford, que incluye subtests de deletreo y significado de palabras, gramática, cálculo aritmético, etc.)) realizado en una comunidad del estado de California, y del que Arthur Jensen (1988) obtuvo los datos con que verificó la tesis de Benbow (1988) anteriormente comentada. Los resultados no arrojaron ninguna diferencia significativa entre sujetos zurdos y diestros en ninguna de las capacidades cognitivas evaluadas. Ante tan notable ausencia de diferencias, los autores hicieron una revisión detallada de la literatura que apuntaba algún tipo de deficiencia de los sujetos zurdos en alguna capacidad cognitiva. Tras el análisis de 33 estudios sobre la materia concluyeron tajantemente que *“ninguna diferencia de capacidad cognitiva o intelectual entre sujetos diestros o zurdos puede ser aceptada como cierta.”* (p. 278). La rotundidad de su conclusión se fundamentaba en la constatación de que las diferencias que reportaban la mayoría de estudios eran pequeñas, si no inexistentes, y que la metodología con que tales estudios habían medido la

lateralidad manual difería drásticamente en cuanto a la naturaleza y el tipo de evaluación realizada, con lo cual se ponía en entredicho un aspecto fundamental de la investigación: la validez de la selección y clasificación de los sujetos zurdos.

Tampoco se halló evidencia de un peor rendimiento en tareas viso-espaciales de los sujetos zurdos con respecto a los diestros en los estudios de Newcombe y Ratcliffe (1973) en el que se emplea una versión reducida del WAIS para la evaluación de las capacidades cognitivas sobre una muestra de 823 personas adultas (409 hombres y 414 mujeres, agrupados por lateralidad manual en 26 zurdos, 139 mixtos y 658 diestros), ni en el de Briggs, Nebes y Kinsbourne (1976) que emplearon el WAIS completo en una muestra de 204 estudiantes equilibrada por sexos y agrupada según la lateralidad manual (diestra, mixta o zurda) valorada con una adaptación del test de Annett (1970); así como tampoco en el estudio desarrollado por Heim y Watts (1976) tras el análisis en una muestra de 2165 estudiantes (1083 hombres y 1082 mujeres, de los cuales 203 eran zurdos) de sus capacidades viso-espaciales evaluadas a través de un test elaborado por ellos mismos ( $AH_{2/3}$ ); o en un estudio posterior realizado por Inglis y Lawson (1984) utilizando una versión revisada del WAIS-R para la evaluación de las distintas capacidades cognitivas sobre una muestra de adultos de 1880 sujetos equilibrados por sexos y clasificados según la lateralidad manual (1710 diestros y 170 zurdos) por simple observación directa mientras completaban los tests.

A pesar de la evidencia negativa de los estudios anteriores y de la firmeza de sus conclusiones, no obstante, un estudio presentado por Hicks y Beveridge (1978), en el que se revisan parte de los estudios en los que se habían basado Hardyck y colaboradores para extraer sus conclusiones, pone de manifiesto un hecho que vuelve a revitalizar la hipótesis de Levy (1969). Hicks y Beveridge (1978) observan que la mayoría de estudios en los que no se constatan diferencias en habilidades viso-espaciales entre zurdos y diestros se basan en tareas que implican lo que Cattell denominó “inteligencia cristalizada”, mientras que los estudios en que sí se constatan diferencias hacen uso de tareas más propias de la “inteligencia fluída”, en las que la literatura parecía basar la falta de capacidad de los sujetos zurdos. De tal manera que bajo esta premisa realizan una investigación en la que combinan pruebas propias de inteligencia cristalizada (Test de Vocabulario) y fluída (*Test de Inteligencia Libre de Cultura*, de Cattell) aplicados a sendas muestras de estudiantes de 37 sujetos diestros y 30 zurdos. Consistentemente con su hipótesis, los resultados mostraron que ambos grupos de sujetos obtuvieron puntuaciones equiparables en inteligencia cristalizada, pero diferían significativamente en las pruebas de inteligencia fluída, siendo el grupo de sujetos diestros el que mostró puntuaciones superiores al grupo de sujetos



zurdos. Con lo que volvía a replantearse la cuestión sobre si realmente podía establecerse una relación de desigualdad en capacidades viso-espaciales en virtud de la lateralidad manual.

Entre tanto, no obstante, otro investigador había iniciado una nueva línea de estudio a gran escala en la que también se tenía en cuenta el efecto de la interacción del sexo junto con la lateralidad manual sobre el rendimiento en tareas viso-espaciales. Ello supuso un enfoque innovador que aportó nuevos datos sobre el problema planteado, aunque hizo más compleja su interpretación.

### **III.1.2.2. Diferencias en capacidad viso-espacial en función de la interacción del “Sexo x Lateralidad”**

Yen (1975) fué el primer investigador que en la década de los setenta estudió el efecto de la interacción del sexo y lateralidad manual en la ejecución de una batería de pruebas viso-espaciales. Para ello la administró a una muestra de 2477 estudiantes y observó que la hipótesis de Levy (1969) se cumplía en el caso de los hombres, pero no en las mujeres. Es decir, los hombres diestros obtenían un rendimiento superior en las tareas viso-espaciales que el grupo de hombres zurdos, y sin embargo no ocurría lo mismo en los respectivos grupos de lateralidad manual femeninos. Este resultado ha sido recientemente ratificado por el estudio de Gordon y Kravetz (1991), quienes trabajando con una batería de tests neuropsicológicos en dos muestras diferentes, una de estudiantes (n=853) y otra de adultos (n=530), categorizadas según la edad, el sexo y la lateralidad manual, han constatado que el rendimiento en tareas viso-espaciales es significativamente superior en los grupos de hombres diestros y mujeres zurdas, mientras que los hombres zurdos y las mujeres diestras rinden mejor en tareas verbales (v. parágrafo III.2.2.3.1.2.).

En la década de los años '80, sin embargo, este resultado no sólo no fue confirmado, sino que se observó el patrón opuesto. Y así, por ejemplo, Sanders, Wilson y Vandenberg (1982) realizan un estudio a gran escala en el que analizan el efecto del sexo y la lateralidad manual sobre las capacidades verbales y viso-espaciales en una población multiétnica de Hawai (europeos, chinos y japoneses). La muestra total estuvo constituida por 879 sujetos, agrupados según el sexo (459 mujeres y 420 hombres), la lateralidad manual (48 zurdos, 160 mixtos y 671 diestros) y la etnia de origen (565 europeos, 221 japoneses y 93 chinos). Para ello aplicaron una batería de 15 tests verbales y viso-espaciales que sometieron a un análisis factorial del cual resultaron 4 componentes principales: verbal, espacial, velocidad perceptual y memoria visual. Los datos aportados se refieren fundamentalmente a las puntuaciones factoriales en los dos componentes princi-

pales: el verbal y el espacial (configurado esencialmente por tareas de rotación mental). Se realizaron los análisis correspondientes para cada etnia por separado y de la muestra total, considerando siempre el efecto de las diferentes variables de sexo y lateralidad manual. Por lo que respecta al rendimiento en capacidad viso-espacial constatan una significativa interacción del sexo x lateralidad x etnicidad ( $F_{(4,861)}=4.26$ ,  $p<0.002$ ). En este sentido, los sujetos zurdos de sexo masculino obtenían mayores puntuaciones en capacidad viso-espacial que los sujetos diestros de sexo masculino, en cualquiera de las tres etnias y en la muestra total. Mientras que el patrón inverso se observó en las mujeres, es decir, las mujeres zurdas obtuvieron puntuaciones más bajas en capacidad viso-espacial que las mujeres diestras en todos los grupos. Por otra parte, también se constató una significativa interacción del *sexo x lateralidad manual* tanto en capacidad viso-espacial como verbal. Es decir, en capacidad viso-espacial los hombres zurdos y diestros puntuaban significativamente más que en capacidad verbal, sobre todo los sujetos zurdos, y sin embargo, en capacidad verbal las mujeres de ambos grupos de lateralidad obtenían mejores puntuaciones que en capacidad viso-espacial, y sobre todo la diferencia se acentuaba en el grupo de mujeres zurdas. Justifican el patrón inverso de sus resultados con respecto a la hipótesis de Levy (1969) aduciendo que el instrumento de que éste se sirvió para la valoración de la capacidad viso-espacial (escala manipulativa del WAIS) no es el índice más “sensible” para la valoración de la capacidad viso-espacial en la que el hemisferio derecho está específicamente especializado.

Por otra parte, diversos estudios desarrollados por McKeever (1986b, 1991, McKeever et al., 1983) han puesto de manifiesto consistentes y significativas diferencias en capacidad viso-espacial en función de la interacción del sexo, la lateralidad manual y los antecedentes de zurdería familiar, en la línea de lo sugerido por Levy (1969). No obstante, a pesar de que en tales estudios constata repetidamente diferencias estadísticamente significativas en la dirección de un mejor rendimiento en capacidad viso-espacial de los sujetos diestros comparados con los zurdos, así como de los hombres comparados con las mujeres, en diferentes tests de capacidad espacial (el “*Stafford Identical Blocks Test*” (SIBT) y el “*Minnesota Paper Form Board*” (MPFB)), concluye que, a pesar de tales diferencias, existe una gran superposición de las puntuaciones de zurdos y diestros, así como entre hombres y mujeres, por lo que la evidencia en favor de la hipótesis de Levy (1969) no es concluyente.

Sin embargo, el estudio desarrollado por Harshman, Hampson y Berenbaum (1983) parece haber significado una prueba definitiva para clarificar los datos contradictorios de los estudios precedentes. El mérito de estos autores, tal y como destacan O’Boyle y Hellige (1989) y Bishop

(1990), es haber caído en la cuenta de que el diferente nivel de “inteligencia general” de las distintas muestras analizadas era un factor que no se había controlado en los diversos estudios previos. Estos autores consideraron que una vez controlado el efecto de esta variable se estaría en mejor disposición de estudiar las diferencias en capacidades cognitivas en función de la interacción del sexo y la lateralidad manual, ya que el nivel de aptitud general podría actuar como una variable moduladora, lo cual justificaría algunos de los resultados inconsistentes. Para verificar esta hipótesis realizaron un estudio de revisión en el que re-analizaron los datos de diferentes investigaciones en un diseño de múltiples medidas cognitivas (verbales, espaciales, de razonamiento, memoria visual, velocidad perceptiva, etc.) y en diferentes muestras que sumaban en total 428 sujetos, de los cuales 353 eran diestros (202 mujeres y 151 hombres) y 75 eran zurdos (37 mujeres y 38 hombres).

Tras el análisis del efecto que la capacidad general ejercía sobre el rendimiento cognitivo en función del sexo, la lateralidad manual y la interacción de ambas variables, constataron cómo en el grupo de mayor capacidad general, los hombres zurdos obtenían un peor rendimiento en todas las pruebas viso-espaciales que el grupo de hombres diestros, con lo que se confirmaba el patrón de asimetría predicho por Levy (1969). Y así mismo, en el grupo de mujeres de mayor capacidad general se invertía el patrón, siendo las mujeres zurdas quienes manifestaban mejores puntuaciones que el grupo de mujeres diestras en prácticamente todas las pruebas viso-espaciales. Y, curiosamente, en los respectivos grupos de menor capacidad general el patrón observado era el contrario. Con lo cual, parecía consolidarse la evidencia de que existen diferencias en capacidades cognitivas viso-espaciales en función de la interacción del sexo por la lateralidad manual si tenemos en consideración el nivel de capacidad general. Además, la interacción de estos tres factores (sexo, lateralidad manual y capacidad general) también es significativa en otras capacidades cognitivas, tales como la fluidez verbal y la velocidad perceptiva, si bien la “forma” de interacción es diferente en cada capacidad.

Todos estos resultados llevan a Harshman et al., (1983) a concluir que *“el efecto moderador de la capacidad de razonamiento y otras capacidades cognitivas sobre la interacción del sexo y la lateralidad sugiere que pueden haber diferentes tipos normales de organización cerebral, cada una de los cuales tiene sus propias ventajas y desventajas cognitivas.”* (p. 180). Tal variabilidad funcional en la organización cerebral remitiría, no sólo a la lateralización de las funciones cognitivas, sino también a su localización intra-hemisférica (p. ej. antero-posterior) y/o a su interconexión funcional.

En la tabla III.1.2.2. (1) se sintetiza el efecto de la interacción del *sexo x la lateralidad manual x el nivel general de capacidad* sobre las capacidades cognitivas viso-espacial y lingüística.

Tabla III.1.2.2. (1) Efecto de la interacción del Sexo x Lat. Manual x Nivel de Capacidad General		
Capacidad General	Capac. Viso-espacial	Capac. Lingüística
Elevado	H > M	M > H
Nivel	H-ZC < H-DC M-ZC > M-DC	H-ZC > H-DC M-ZC < M-DC
Bajo	H > M	
Nivel	Interacción sin efecto	Interacción sin efecto
H: Hombre	H-ZC: Hombre Zurdo Consistente	H-DC: Hombre Diestro Consistente
M: Mujer	M-ZC: Mujer Zurda Consistente	M-DC: Mujer Diestra Consistente

En general, cuando se controla el efecto del nivel de capacidad general como variable moderadora se observa que la interacción del efecto del sexo y la lateralidad manual en capacidad verbal es prácticamente una imagen especular de la constatada en la capacidad viso-espacial. Es decir, entre los sujetos con elevado nivel de capacidad general, los hombres zurdos obtienen un peor rendimiento en capacidad viso-espacial que los hombres diestros, mientras que las mujeres zurdas rinden mejor que las mujeres diestras. En cambio, el efecto sobre la capacidad verbal es justamente el contrario. Es decir, los hombres zurdos obtienen mejores resultados que los hombres diestros y las mujeres zurdas peores resultados que las diestras. Los datos referidos a los grupos de bajo nivel de capacidad general, sin embargo, son menos consistentes.

Todos estos datos, no obstante, parecen contradecir aquellos estudios que estiman que la proporción, y el rendimiento, de sujetos zurdos en determinadas disciplinas que requieren habilidades viso-espaciales para su óptimo desarrollo (ej. arquitectura, artes plásticas, etc.) es proporcionalmente más elevado, en comparación con la ratio constatada en la población general. Si bien, hay que matizar que tal constatación no siempre ha sido confirmada.

Las primeras investigaciones que plantearon y pusieron a prueba la hipótesis del patrón diferencial de distribución y eficiencia de los sujetos zurdos en capacidad viso-espacial entre arquitectos fueron desarrollados por John M. Peterson (un arquitecto zurdo) y Leonard M. Lansky (un psicólogo diestro). En la década de los años '70 y '80 llevaron a cabo diversos estudios con este fin. En 1974, Peterson y Lansky estudiaron dos muestras masculinas de la *Universidad de Arquitectura de Cincinnati*: una de estudiantes (n=484) durante los cursos de 6 años consecutivos (1970-1976) y otra de profesionales (n=17); hallando que la proporción de sujetos con lateralidad manual zurda era superior en ambas muestras (16.3% de media durante los 6 años

entre los estudiantes y 29.4% entre los profesionales) a la estimada en la población general (8-10%). La zurdería se determinó por la respuesta a las sentencias: “soy totalmente zurdo” o “uso cualquiera de las dos manos indistintamente”, puntuada en una escala de Likert de 5 puntos. Así mismo, comprobaron mediante la asignación de una compleja tarea de diseño de un laberinto bajo una serie de condiciones restrictivas (entrada y salida en las esquinas diagonalmente opuestas, con un número predeterminado de espacios accesibles, de los cuales al menos la mitad debían ser estancias de doble entrada, etc.), que el 100% de los diseños realizados por los sujetos zurdos estaban libres de errores, mientras que más del 50% de los diseños realizados por los sujetos diestros contenían errores de diseño, derivados del incumplimiento de alguna de las consignas dadas para la realización de la tarea. Con lo cual, concluyeron que los estudiantes zurdos disponían de una mayor “flexibilidad” espacial que los diestros.

En un estudio posterior Perteson y Lansky (1977) confirmaron que durante el período de tiempo antes estudiado (1970-1976) llegaron a graduarse en arquitectura una proporción significativamente mayor ( $p < 0.05$ ) de estudiantes zurdos (el 73% de zurdos frente al 62% de diestros). Así mismo, sometieron a un análisis factorial exploratorio las diferentes medidas de lateralidad manual (*Inventario de Oldfield, 1971*), aptitudes académicas (SAT) y capacidades visoespaciales específicas de una muestra de 76 estudiantes (19 mujeres diestras, 12 hombres zurdos y 45 hombres diestros) para comprobar la agrupación de tales medidas, y comparar la puntuación factorial de cada uno de los tres grupos de sujetos en los distintos factores resultantes. El resultado más significativo en relación a la cuestión que nos ocupa es que se obtuvo una solución factorial de 4 factores (68% de variancia explicada), en el que el segundo factor (16% de variancia) aglutinaba las medidas de capacidad visoespacial empleadas, y en el que cargaban con elevadas saturaciones el índice de lateralidad manual. Además, en este mismo factor los hombres zurdos obtenía puntuaciones factoriales significativamente superiores ( $p < 0.001$ ) que cualquier otro grupo de lateralidad manual, en contra de lo sugerido por la hipótesis de Levy (1969).

En un estudio de 1980, Peterson y Lansky constatan un hecho revelador que confirma sus resultados de estudios precedentes. En una muestra de 77 estudiantes de arquitectura (19 mujeres diestras, 46 hombres diestros y 12 hombres zurdos) analizan las capacidades verbales y matemáticas mediante el *Scholastic Aptitude Test (SAT)* y la capacidad visual a través de una tarea de “pensamiento visual”, consistente en el simple dibujo a mano alzada de una figura tridimensional (un cubo). El diferente modo de dibujar el cubo (*visual/isométrico vs cognitivo/conceptual*) se asocia a la diferente especialización hemisférica (derecho vs izquierdo, respectivamente). Los

resultados de realizar la tarea en dos momentos temporales diferentes (entre el primer y segundo curso) y compararlos con las diferentes medidas realizadas lleva a la constatación de que los sujetos zurdos que en sendas ocasiones dibujan el cubo en la modalidad *visual/isométrica* son los que, por otra parte, también obtienen las puntuaciones más elevadas en las diferentes valoraciones del SAT.

Este resultado parece complementarse con el que obtuvieron Porac y Coren (1981) en un estudio en el que constataron que las personas zurdas obtenían un mejor rendimiento en tareas de rotación mental que las personas diestras (citado por Coren, 1992).

Hecha esta constatación en estudiantes de arquitectura, Peterson (1979) se planteó verificar si también se confirmaría en otras disciplinas académicas en las que la capacidad espacial constituye una aptitud a tener en cuenta, respecto de otras en las que no es tan importante. Para ello analizó la proporción de personas zurdas existente en una muestra de 1045 estudiantes (482 mujeres y 563 hombres) de distintas disciplinas y especialidades “artísticas” (música, artes visuales, etc.) y “científicas” (ciencias, enfermería, etc.). La zurdería se determinó atendiendo a la mano dominante para la realización de un dibujo. Del total de la muestra el 9.38% eran zurdos, hallándose una mayor proporción en las disciplinas categorizadas como “artísticas”. Por ejemplo, la proporción de personas zurdas en música (14.89%) o en artes visuales (12.24%) era significativamente superior ( $p < 0.05$ ) a la constatada en “ciencias” (4.35%), aunque no en relación a otras disciplinas (ingenieros: 10.67%, o administrador de empresas: 9.54%).

Mebert y Michel (1980) en un estudio realizado expresamente para verificar esta hipótesis en estudiantes de “Bellas Artes” aportaban más datos que confirmaban los resultados precedentes. Para ello evaluaron la lateralidad manual a través del cuestionario de Annett (1967) y la aplicación de la fórmula de Oldfield para diferenciar entre sujetos “diestros”, “mixtos” y “zurdos”. La muestra analizada estuvo constituida por 103 estudiantes de Bellas Artes (45 hombres y 58 mujeres) y un grupo control formado por una muestra de 101 estudiantes de letras (49 hombres y 52 mujeres). La distribución de lateralidad zurda y diestra en ambos grupos difirió significativamente ( $p < 0.01$ ), hallando una elevada proporción de personas con lateralidad manual no-diestra entre los estudiantes de bellas artes (20.4% zurdos y 27.2% mixtos) en comparación con la de los grupos control (6.9% y 14.8%, respectivamente).

Poco después, Coren y Porac (1982) hallan un resultado que parecería complementar los anteriores. Tras analizar la lateralidad manual con una versión experimental del “*Lateral Preference Inventory*” (Coren, Porac y Duncan, 1979) en una muestra de 497 estudiantes agrupados según su especialidad académica en las categorías de “Ciencias y Artes Gráficas” (n=235) y “Lenguaje y Literatura” (n=262), hallaron una significativa incidencia de un 10% superior ( $p < 0.05$ ) de personas diestras en la especialidad de “Lenguaje y Literatura” con respecto al grupo de “Ciencias y Artes Gráficas”.

Sin embargo, esta tendencia no siempre ha sido replicada. Por ejemplo, Shettel-Neuber y O’Reilly (1983) critican el hecho de que tales estudios basen sus muestras en estudiantes, aduciendo que éstos pueden cambiar de especialidad durante su formación. Para evitar este sesgo realizan una investigación en la que analizan si existe una distribución diferencial en la proporción de personas diestras o zurdas en una muestra de 109 profesionales en ejercicio de diferentes disciplinas académicas que requieren capacidades verbales (Derecho y Psicología) o capacidades viso-espaciales (Arquitectura y Artes Plásticas). Tras una exhaustiva valoración de la lateralidad manual, la distribución muestral resultante para cada una de las disciplinas verbales (n=55, con 9% zurdos y 4% mixtos) y viso-espaciales (n=54, con 3.5% zurdos y 1.5% mixtos) no confirma la hipótesis de que la proporción de personas zurdas es mayor en las disciplinas que requieren capacidades viso-espaciales (Arquitectura y Artes Plásticas) que en las que requieren capacidades verbales (Derecho y Psicología), al realizar el análisis con profesionales en ejercicio en lugar de con estudiantes.

Aunque posteriormente, Lansky y Peterson (1985) replican estos resultados aduciendo que Shettel-Neuber et al., (1983) omiten dos aspectos críticos al comentar sus resultados, y es que no toman en consideración que los estudios de Peterson y Lansky (1974, 1977) no analizan una muestra de estudiantes, sino la población total de la facultad de arquitectura, la cual fué controlada en el proceso de elección de carrera, y además se incluyeron miembros a tiempo completo de la facultad, los cuales una década después y tras haber sido renovado el 50% de la plantilla aún seguían presentando una mayor proporción de zurdos (29.4%). Con lo cual consideran que las críticas de Shettel-Neuber et al., (1983) no son de aplicación a sus estudios. Por otra parte, a partir de los datos aportados por estos autores, los cuales son consistentes con los de Levy (1974), en relación a la mayor y significativa incidencia de personas zurdas en estudios de derecho que en psicología (siendo ambos considerados como “verbales”), y no en relación a los estudios de arte (considerados como más “viso-espaciales”), hace replantearse a Lansky y Peterson

(1985) si quizás la distinción “viso-espacial” versus “verbal” es incorrecta o incompleta, sugiriendo que la distinción en términos de “pensamiento holístico y secuencial” pudiera distinguir mejor los sujetos de las facultades de derecho y humanidades de los científicos de la conducta, lo cual también podría ser de aplicación a la cuestión de la zurdería. Sin embargo, ello no cambia el hecho de que los datos aportados por Shettel-Neuber et al., (1983) no son consistentes con sus hipótesis.

Más recientemente, no obstante, Hassler (1990) en un minucioso estudio realizado con músicos (compositores e instrumentalistas), pintores y los correspondientes grupos de control (n=197, equilibrados por sexos; 9,7% zurdos), analiza las capacidades cognitivas (lingüísticas y espaciales) en función del sexo y la lateralidad manual, y halla sugerentes indicios de interacción. Se aplica una amplia batería de tests para valorar lateralidad manual, capacidad musical, asimetría hemisférica, capacidades cognitivas verbales y espaciales. Los resultados más significativos en relación al procesamiento espacial, ponen de manifiesto que los hombres zurdos muestran un mejor rendimiento en tareas viso-espaciales que las mujeres, así como los músicos y pintores se diferencian con respecto a los grupos control de no-músicos. En cuanto a la funcionalidad hemisférica del procesamiento verbal, los grupos de mujeres tomados en su conjunto difieren de los hombres considerados globalmente, sin embargo, los grupos de músicos (compositores e intérpretes) y pintores de ambos sexos no difieren en asimetría funcional de capacidades verbales, con lo cual concluye que *“el talento artístico contrarresta las diferencias de género”* (p.13). Es decir, que los grupos de artistas analizados (músicos y pintores) se asemejan entre sí en cuanto al tipo de asimetría funcional de las capacidades verbales y viso-espaciales, y sin embargo se diferencian de los grupos de control no-músicos. Por otra parte, la hipótesis planteada por Levy (1969) se halla confirmada en el grupo de mujeres zurdas, pero no así en el de hombres zurdos. No obstante, la verificación se realiza mediante la correlación de los índices de procesamiento verbal y viso-espacial obtenidos en los respectivos grupos de sexo y lateralidad manual, constataando que entre los músicos parece darse una significativa interacción del sexo x capacidad verbal. Así, en los músicos de sexo masculino el patrón de asimetría cerebral para la funcionalidad verbal difiere del estándar, de manera que se observa una pequeña pero significativa correlación negativa entre el índice de lateralidad de las funciones verbales y las puntuaciones en el test de capacidad musical. Es decir, que cuanto mayor es el talento musical en los hombres menor es la asimetría funcional de sus capacidades verbales, sin que ello implique una disminución de tal funcionalidad (de hecho, parece ser que tales músicos son especialmente hábiles en pruebas de fluidez verbal).



En un intento por zanjar definitivamente la cuestión sobre si la proporción de sujetos zurdos es significativamente mayor en determinadas profesiones, tales como arquitectura, Charles Wood y John Aggleton de la *Universidad de Durham* (Reino Unido) realizan un estudio mediante sondeo postal sobre la incidencia de personas zurdas entre profesionales y estudiantes de arquitectura. Para ello, Wood y Aggleton (1991) contactan con 70 firmas profesionales de arquitectura de dos ciudades inglesas (Newcastle y Londres) a las que remiten por correo el "*Inventario de Lateralidad Manual de Edinburgo*" (Olfield, 1971) para que sea respondido por toda la plantilla de cada firma. Así mismo, administran el citado cuestionario de lateralidad a una muestra de 105 estudiantes de arquitectura de ambos sexos (78 hombres y 25 mujeres). De las 70 firmas contactadas, 31 accedieron a participar en el estudio, haciendo un total de 257 arquitectos titulados (236 hombres y 21 mujeres), los cuales representan aproximadamente el 50% del total de profesionales sondeados. En ambas muestras la incidencia de personas zurdas fué analizada ítem-por-ítem y en relación a la puntuación total del cuestionario, no hallando un exceso de zurdos en ninguna de las muestras por ninguno de los procedimientos de análisis empleados, en comparación con la ratio correspondiente a la población general. Así, de los 236 arquitectos profesionales de sexo masculino la proporción de zurdos constatada corresponde al 10.2%, mientras que la incidencia de la lateralidad manual zurda entre las 21 mujeres arquitectas profesionales se situó en el 4.8%. Los porcentajes de zurdería hallados en las muestras de estudiantes de arquitectura son equiparables a las obtenidas entre los profesionales, correspondiendo el 11.5% de zurdos al grupo masculino y el 3.8% al grupo femenino. Por otra parte, a fin de determinar si el método de muestreo utilizado (sondeo postal) pudiera haber sesgado los resultados al incidir sobre la disposición de los sujetos diestros y zurdos a retornar cumplimentado el inventario de lateralidad, Wood y Aggleton (1991) realizaron un segundo estudio en el que hicieron un seguimiento de la cumplimentación y entrega del cuestionario administrado a la población total de estudiantes residentes en los tres colegios mixtos que constituyen el campus de la *Universidad de Durham* (N=1.017). De la población total universitaria entregaron el inventario 880 estudiantes de ambos sexos (528 hombres y 352 mujeres). Según los autores, los análisis realizados para estimar el grado de representatividad y extrapolación de los datos de la población estudiada sugiere que la pequeña proporción de estudiantes que no participaron en la investigación no sesga los resultados obtenidos, y utilizan este argumento para considerar, así mismo, que la distribución de la zurdería constatada entre la muestra de arquitectos profesionales estudiados puede ser tomada como representativa del conjunto de la población sondeada. Por tanto, concluyen desconfirmando la predicción que estima una mayor proporción de sujetos de lateralidad manual zurda entre estudiantes y profesionales de arquitectura.

No obstante, más recientemente, un estudio desarrollado por Martino y Winner (1995) pone de manifiesto algunos datos inconsistentes al verificar la relación entre la lateralidad manual y el sexo en función de la especialidad académica cursada. Para ello, analizaron una muestra de 109 estudiantes equilibrada por sexos (55 hombres y 54 mujeres) y lateralidad manual (55 diestros y 54 zurdos), y categorizada según los estudios que cursaban como pertenecientes a especialidades académicas “espaciales” (con un fuerte componente matemático: matemáticas, informática, física, biología, química, etc.) o “no-espaciales” (con un fuerte componente lingüístico: filosofía, comunicación, historia, educación, psicología, ciencias políticas, etc.). Sus resultados muestran que, en general, el grupo de sujetos zurdos no difiere significativamente del grupo de sujetos diestros en cuanto a sus capacidades viso-espaciales, si bien aventajan a éstos en dificultades verbales. No obstante, cuando se atiende al grupo académico al que pertenecen, entonces se constata que los sujetos de la especialidad “espacial” que difieren significativamente de los demás en tareas de capacidad viso-espacial (Test de Rotación Mental de Vandenberg et al., 1978) son de lateralidad manual zurda y de sexo masculino. Esta asociación entre sexo masculino, lateralidad manual zurda, mayor capacidad viso-espacial y menor habilidad lingüística la interpretan como una confirmación parcial de la hipótesis de Geschwind y Galaburda (1987), denominada “*Patología de Superioridad*”. Según esta hipótesis, la mayor incidencia de sujetos de sexo masculino y lateralidad manual zurda también se manifestaría en una mayor capacidad viso-espacial a expensas de habilidades verbales como consecuencia de una mayor exposición al efecto hormonal de la testosterona durante la etapa intrauterina, lo que justificaría así mismo la mayor predisposición de estos sujetos a padecer trastornos inmunológicos o alergias. Sin embargo, Bryden, McManus y Bulman-Fleming (1994) en un extenso estudio en el que evaluaron la evidencia empírica a favor del modelo de lateralización cerebral propuesto por Geschwind, Behan y Galaburda han puesto de manifiesto algunos resultados inconsistentes con dicha teoría.

Todos estos datos, por tanto, constituyen una prueba fehaciente de cómo la cuestión que nos ocupa sigue sin tener una respuesta satisfactoria, evidenciando, eso sí, una compleja interacción del sexo y la lateralidad manual en la manifestación de diferencias individuales en capacidades verbales y viso-espaciales. Por otra parte, y puesto que escapa a nuestros propósitos el análisis del efecto que la interacción del sexo por la lateralidad manual puede tener sobre la manifestación de capacidades cognitivas muy desarrolladas (excelencia intelectual) o disminuídas (retraso mental), no nos detendremos a considerar pormenorizadamente la evidencia empírica existente al respecto. Tan sólo identificaremos el patrón de prevalencia en cuanto al sexo y lateralidad manual en tales muestras extremas de eficiencia y deficiencia cognitiva.

### III.1.2.3. Diferencias en capacidades y discapacidades cognitivas extremas (“excepcionalidad” y “deficiencia mental”) en función de la interacción “Sexo x Lateralidad manual”

El cuerpo teórico y los resultados de las investigaciones desarrolladas por Norman Geschwind y Albert Galaburda de la *Universidad de Harvard* (p. ej. Geschwind y Behan, 1982 y Geschwind y Galaburda, 1987) constituyen la base de los estudios que han intentado dilucidar el patrón de asociación entre el sexo, la lateralidad manual, asimetría hemisférica y la manifestación de capacidad y/o discapacidad intelectual extremas. Sin embargo, seguramente, los estudios de Benbow (p.ej. Benbow, 1988; O’Boile, Benbow y Alexander, 1995) constituyen la línea de investigación más consolidada a este respecto, y la que más consistentemente ha hallado evidencia a favor de que las poblaciones de jóvenes intelectualmente precoces muestran una elevada proporción, tanto de sujetos de sexo masculino, como de lateralidad manual zurda. Así mismo, es un hecho probado que la proporción de hombres se incrementa drásticamente, en relación a la proporción de mujeres, cuanto más extremas son la puntuaciones cognitivas en dirección a la excelencia. Además, la proporción de sujetos zurdos en estos grupos de élite duplica aproximadamente a aquella que cabría esperar en la población general. A este respecto, Paul (1994) apunta el dato de que la asociación MENSA (que aglutina a los superdotados de todo el mundo) cuenta con un 20% de zurdos entre sus afiliados, una proporción que supera el 10-13% de la población general.

La capacidad cognitiva en la que se ha constatado más fehacientemente una extensa prevalencia de jóvenes intelectualmente precoces de sexo masculino y lateralidad manual zurda es en la aptitud matemática (valorada fundamentalmente a través de los subtests de contenido matemático del *Scholastic Aptitude Test: SAT-M*) (v. Benbow, 1988).

Por otra parte, no siempre se ha confirmado la asociación entre zurdería y elevada capacidad cognitiva. Por ejemplo, recientemente, Piro (1998) tras analizar una muestra de 657 estudiantes de entre 8-14 años (429 intelectualmente dotados: 8% zurdos, 5% mixtos y 228 de inteligencia media: 14% zurdos, 2% mixtos) observó que el patrón de distribución hacia la zurdería era más acusado entre estudiantes de inteligencia media ( $CI < 128$ ) que entre los intelectualmente dotados ( $128 \leq CI \leq 155$ ), no hallando diferencias significativas entre ambos grupos si se tomaba como referencia la puntuación media de lateralidad manual.

De todas formas no conviene perder de vista que, como ya apuntara Geschwind y Behan (1982) y han confirmado sistemáticamente estudios más recientes (v. Bishop, 1990 para una revisión), también se constata una mayor proporción de personas de sexo masculino y lateralidad manual zurda entre la población que manifiesta mayores índices de retraso mental, trastornos de desarrollo o disminución de capacidades matemáticas y verbales. Y como han puesto de manifiesto Harshman, Hampson y Berenbaum (1983) y Halpern, Haviland y Killian (1998), el efecto que la interacción del sexo por lateralidad manual puede ejercer en cognición se habría de constatar en los extremos superior e inferior de la distribución de puntuaciones de los tests de inteligencia. De ahí que los efectos del sexo y la lateralidad manual puedan variar, y por tanto verificarse o no, en función del grado de selectividad de la muestra que esté siendo analizada. Lo que justificaría la diversidad de resultados constatados, tanto a favor como en contra, de la existencia de diferencias significativas.

### **III.1.3. DIFERENCIAS DE “SEXO” Y “LATERALIDAD MANUAL” EN COGNICIÓN VALORADAS A TRAVÉS DEL MIPS.**

Dada la novedad del *Inventario Millon de Estilos de Personalidad (MIPS)*, y el hecho de que aún se encuentra en proceso de adaptación y validación en el entorno cultural iberoamericano, estando por tanto su difusión restringida, en este momento son pocas las investigaciones que han podido utilizar este instrumento para la evaluación de los estilos de cognición desde una perspectiva centrada en la personalidad. No obstante, ya disponemos de los primeros resultados consistentes con los que empezar a valorar la existencia de diferencias sexuales en los estilos cognitivos definidos por el MIPS.

A continuación expondremos los datos más significativos de la incipiente línea de investigación iniciada a este respecto en España y Argentina. Sin embargo, antes esbozaremos las diferencias entre hombres y mujeres constatadas por el propio Millon (1997) en población norteamericana en las diferentes escalas de estilos de cognición definidas en el MIPS.

Millon (1997) administró el MIPS a dos muestras distintas: una muestra universitaria de 1600 estudiantes (800 mujeres y 800 hombres) y otra muestra de 1000 sujetos (500 mujeres y

500 hombres) constituida por personas adultas de la población general. En ambas muestras se utilizó una rigurosa metodología de selección que aseguró la representatividad de sus respectivas poblaciones en cuanto a sexo, edad y etnicidad. A partir de los datos descriptivos de tales muestras expuestos en el manual del inventario hemos calculado la magnitud del tamaño del efecto ( $d$ ) correspondiente a las diferencias de sexo en cada una de las escalas de estilo cognitivo, tal y como se muestran en la siguiente tabla III.1.3. (1).

Muestra/Escala	E	I	S	N	T	F	Z	V
Adultos	-0.22	0.27	-0.10	-0.05	<b>0.66</b>	<b>-0.69</b>	0.02	0.14
Universitarios	-0.09	0.12	-0.06	-0.03	<b>0.63</b>	<b>-0.58</b>	-0.09	0.21

En negrita se muestran los tamaños del efecto  $>0.5$  (en valor absoluto)

A tenor de estos resultados se hace patente que las mayores diferencias entre hombres y mujeres, tanto en la muestra de sujetos adultos como universitarios, se manifiestan en los estilos cognitivo “*Reflexivo*” ( $T$ ) y “*Afectivo*” ( $F$ ), en los que la magnitud del tamaño del efecto es moderadamente alto. En este sentido, los hombres de ambas muestras se caracterizarían por un estilo cognitivo más reflexivo (magnitud que oscila entre  $d=0.63$  y  $d=0.66$ ), mientras que las mujeres manifiestan un estilo cognitivo mucho más afectivo (magnitud que oscila entre  $d=-0.58$  y  $d=-0.69$ ) que los hombres. Así mismo, y aunque en menor medida, los hombres y mujeres de la muestra de personas adultas se distinguirían en cuanto al estilo cognitivo “*Extrospección*” ( $E$ ) e “*Introspección*” ( $I$ ), mostrando los hombres una mayor tendencia a la introspección que las mujeres ( $d=0.27$ ).

Estos datos reflejan las diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a la orientación de la atención e intereses y a las estrategias de procesamiento de información, de manera que las mujeres muestran una mayor propensión a enfocar sus intereses en los demás, mostrándose más cooperativas y rigiéndose por criterios de valor personal, mientras que los hombres se muestran más orientados hacia la satisfacción de sus propias necesidades, haciendo uso de estrategias más racionales y lógicas en el modo de procesar la información.

Por otra parte, Millon (1997) también aporta información sobre las diferencias de sexo en función del perfil cognitivo definido por la combinación de las correspondientes bipolaridades de cada uno de los 4 estilos de cognición. Combinación a partir de la cual resultan los 16 tipos que se especifican en la siguiente tabla III.1.3. (2).

Tabla III.1.3. (2) Descripción de los 16 tipos cognitivos del MIPS

<b>ISTZ</b>	Introspección- Sensación - Reflexión - Sistematización
<b>ISTV</b>	Introspección - Sensación - Reflexión - Innovación
<b>ISFZ</b>	Introspección - Sensación - Afectividad - Sistematización
<b>ISFV</b>	Introspección - Sensación - Afectividad - Innovación
<b>INFZ</b>	Introspección - Intuición - Afectividad - Sistematización
<b>INFV</b>	Introspección - Intuición - Afectividad - Innovación
<b>INTZ</b>	Introspección - Intuición - Reflexión- Sistematización
<b>INTV</b>	Introspección - Intuición - Reflexión - Innovación
<b>ESTV</b>	Extrospección - Sensación - Reflexión - Innovación
<b>ESTZ</b>	Extrospección - Sensación - Reflexión - Sistematización
<b>ESFV</b>	Extrospección - Sensación - Afectividad - Innovación
<b>ESFZ</b>	Extrospección - Sensación - Afectividad - Sistematización
<b>ENFV</b>	Extrospección - Intuición - Afectividad - Innovación
<b>ENFZ</b>	Extrospección - Intuición - Afectividad - Sistematización
<b>ENTV</b>	Extrospección - Intuición - Reflexión - Innovación
<b>ENTZ</b>	Extrospección - Intuición - Reflexión- Sistematización

Estos 16 tipos han sido valorados en las dos muestras descritas anteriormente. Según los porcentajes resultantes en la población general, el tipo cognitivo que se da en mayor proporción (24%) entre los hombres es el definido como ESTZ (*Extrospección-Sensación-Reflexión-Sistematización*), mientras que en las mujeres el tipo más destacado (15.8%) es el definido como ENFV (*Extrospección-Intuición-Afectividad-Innovación*). Es curioso observar cómo los tipos que definen a hombres y mujeres están prácticamente configurados por las polaridades opuestas de cada uno de los estilos cognitivos, a excepción de “*Extrospección*” que define a ambos sexos. La misma tendencia se observa en la muestra universitaria, en la que el tipo con mayor proporción de mujeres universitarias (20.2%) corresponde a ENFV (*Extrospección-Intuición-Afectividad-Innovación*), mientras que el mayor porcentaje de hombres universitarios (18.2%) está representado por el tipo definido como ESTZ (*Extrospección-Sensación-Reflexión-Sistematización*). Si bien estos datos no nos aportan información sobre la significación de las diferencias entre hombres y mujeres en cuanto al tipo cognitivo que se da en mayor proporción, nos pueden servir como indicador de la tendencia cognitiva que podemos observar en cada una de las muestras estudiadas, según el sexo.

Por lo que respecta a los estudios realizados en España y Argentina, estos se centran específicamente en cada una de las polaridades de los distintos estilos cognitivos, y no en los tipos resultantes de la combinación de los mismos. Así, en España, Amparo Bonilla de la *Universidad de Valencia* (Bonilla y Castro, 2000) ha verificado la existencia de diferencias sexuales en los estilos de cognición definidos por el MIPS en dos muestras diferentes: una muestra de 1021 sujetos adultos de la población general (595 mujeres y 426 hombres) y una muestra universitaria de 1414 estudiantes (1061 mujeres y 353 hombres). En la tabla III.1.3. (3) exponemos la magnitud

del tamaño del efecto computado por Bonilla et al., (2000), si bien hemos corregido los signos para poder comparar los valores resultantes en los diferentes estudios que estamos analizando.

Muestra/Escala	E	I	S	N	T	F	Z	V
Adultos	-0.25	0.20	0.00	0.06	<b>0.60</b>	<b>-0.55</b>	0.01	0.00
Universitarios	-0.27	0.33	0.00	-0.06	<b>0.62</b>	<b>-0.59</b>	-0.09	0.05

En negrita se muestran los tamaños del efecto  $>0.5$  (en valor absoluto)

En ambas muestras se confirma la existencia de diferencias altamente significativas ( $p < 0.001$ ) entre hombres y mujeres en sendas polaridades de los estilos cognitivos de “Extrospección-Introspección” y “Reflexión-Afectividad”. Las mujeres obtienen puntuaciones significativamente superiores a las respectivas muestras de hombres en los estilos de cognición “Extrospección” ( $E$ ) (magnitud que oscila entre  $d = -0.25$  y  $d = -0.27$ ) y “Afectividad” ( $F$ ) (magnitud que oscila entre  $d = -0.55$  y  $d = -0.59$ ), mientras que los hombres obtienen mayores puntuaciones que las mujeres en las polaridades opuestas, es decir, “Introspección” ( $I$ ) (magnitud que oscila entre  $d = 0.20$  y  $d = 0.33$ ), y “Reflexión” ( $T$ ) (magnitud que oscila entre  $d = 0.60$  y  $d = 0.62$ ).

Nosotros mismos (v. Ruiz y Fusté, 2000a) hemos tenido la posibilidad de verificar empíricamente tales resultados en una muestra universitaria de 207 sujetos (118 mujeres y 89 hombres), introduciendo además la “lateralidad manual” (61% diestros, 28% mixtos y 11% zurdos) y su relación con la “Hemisfericidad” (Analítica vs holística) como variables complementarias. Por lo que respecta específicamente a las diferencias sexuales en estilos de cognición, fundamentalmente hemos constatado diferencias significativas entre hombres y mujeres en las polaridades del estilo cognitivo “Reflexión” ( $T$ ) ( $F_{(1,182)} = 10.06$ ,  $p < 0.001$ ;  $d = 0.63$ ) y “Afectividad” ( $F$ ) ( $F_{(1,182)} = 15.89$ ,  $p < 0.001$ ;  $d = -0.29$ ), con puntuaciones más elevadas en reflexividad en los hombres que en las mujeres, y puntuaciones más elevadas en estilo cognitivo afectivo en las mujeres que en los hombres. La magnitud del tamaño del efecto constatada para cada uno de los estilos cognitivos del MIPS se muestran en la tabla III.1.3. (4).

Muestra/Escala	E	I	S	N	T	F	Z	V
Universitarios	-0.23	0.26	-0.05	-0.07	<b>0.63</b>	-0.29	-0.17	-0.13

En negrita se muestran los tamaños del efecto  $>0.5$  (en valor absoluto)

Con respecto al efecto de la “*lateralidad manual*” sobre los estilos de cognición valorados con el MIPS, las diferencias más acusadas, por sintetizar, se observan entre los grupos de lateralidad manual extrema, es decir, zurdos y diestros consistentes. En este sentido, los sujetos zurdos consistentes tienden a puntuar significativamente más que los diestros consistentes en el estilo cognitivo “*Intuitivo*” (*N*) ( $p < 0.001$ ), “*Afectivo*” (*F*) ( $p < 0.01$ ) e “*Innovador*” (*V*) ( $p < 0.05$ ). Y, coherentemente con estos resultados, los sujetos de lateralidad manual diestra obtienen puntuaciones significativamente superiores a la de los zurdos en los estilos cognitivos opuestos. Es decir, los sujetos diestros puntúan más en estilo cognitivo “*Sensorial*” (*S*) ( $p < 0.001$ ) y “*Sistematizado*” (*Z*) ( $p < 0.05$ ) que los zurdos.

El efecto de la interacción del “*Sexo x Lateralidad manual*” se constata más claramente en los estilos “*Intuitivo*” (*N*) y “*Afectivo*” (*F*) a favor de las mujeres zurdas ( $p < 0.001$ ), en comparación con los sujetos diestros, tanto si son hombres como mujeres. Y, en cambio, la tendencia opuesta se observa en los estilos “*Sensorial*” (*S*) y “*Reflexivo*” (*T*), siendo los grupos de hombres diestros quienes obtienen puntuaciones significativamente superiores en el estilo “*Sensitivo*” (*S*) ( $p < 0.001$ ) y “*Reflexivo*” (*T*) ( $p < 0.05$ ) a los grupos de mujeres zurdas.

En la tabla III.1.3. (5) se muestran las diferencias de sexo en cada grupo de lateralidad manual para cada una de las polaridades de los estilos cognitivos.

Tabla III.1.3. (5) Magnitud (*d*) de las diferencias de sexo en los grupos de lateralidad manual en cada uno de los estilos cognitivos del MIPS (computados a partir de los datos de Ruiz y Fusté 2000a)

Lat. Manual	E	I	S	N	T	F	Z	V
DC	-0.11	0.23	-0.27	0.19	<b>0.67</b>	-0.43	-0.09	0.03
DM	<b>-0.50</b>	0.08	-0.02	-0.16	0.42	<b>-0.58</b>	-0.38	-0.41
ZM	<b>-0.70</b>	<b>0.64</b>	-0.04	<b>-0.81</b>	<b>0.76</b>	<b>-2.08</b>	<b>-0.62</b>	-0.30
ZC	-0.30	<b>0.51</b>	<b>1.16</b>	<b>-0.53</b>	<b>0.50</b>	<b>-0.60</b>	0.07	-0.27

DC: Diestros Consistentes; DM: Diestros Mixtos; ZM: Zurdos Mixtos; ZC: Zurdos Consistentes (de ambos sexos). En negrita se muestran los tamaños del efecto  $\geq 0.5$  (en valor absoluto)

A tenor de estos datos, los hombres y mujeres de lateralidad manual zurda mixta (incluyen ambidextros) son los que se diferencian entre sí en mayor medida y en más estilos de cognición. A continuación les siguen los sujetos de lateralidad manual zurda consistente, y los que menos se diferencian entre sí son los hombres y mujeres diestros consistentes. Por otra parte, el estilo cognitivo en el que la diferencia es de mayor magnitud es el “*Afectivo*” (*F*), en el que las mujeres de lateralidad manual zurda mixta más se diferencian de los hombres de su misma lateralidad manual ( $d = -2.08$ ). Y así mismo, los hombres zurdos consistentes difieren en gran medida de las mujeres zurdas consistentes en el estilo “*Sensitivo*” (*S*) ( $d = 1.16$ ).



Además, se observa claramente como en el estilo cognitivo “Reflexión” (T) todos los hombres (independientemente de su lateralidad manual) obtienen puntuaciones significativamente superiores a las mujeres, mientras que lo contrario ocurre en el estilo cognitivo “Afectivo” (F), en el que son las mujeres de todos los grupos de lateralidad manual quienes obtienen mayores puntuaciones que los hombres.

Esta breve exposición evidencia el efecto que la interacción de “sexo” y la “lateralidad manual” ejercen sobre los estilos de cognición valorados a través del MIPS.

En Argentina, María Martina Casullo de la *Universidad de Buenos Aires* (Casullo, 1998) también halla diferencias significativas entre hombres y mujeres de la población general (N=286, 50% de hombres y mujeres) en algunos de los estilos de cognición definidos por el MIPS. Así, constata que las mujeres argentinas puntúan significativamente más que los hombres en los estilos “Extrospección” (E) ( $p < 0.001$ ) y “Afectividad” (F) ( $p < 0.01$ ), mientras que los hombres destacan más que las mujeres en las polaridades de “Introspección” (I) ( $p < 0.05$ ) y “Reflexión” (T) ( $p < 0.001$ ).

Por otra parte, Alejandro Castro de la *Universidad de Palermo* (Argentina), en colaboración con Amparo Bonilla (Bonilla y Castro, 2000) también han verificado en una muestra de 939 sujetos adultos argentinos (489 mujeres y 450 hombres) los resultados de las investigaciones precedentes en España y Argentina. En la tabla III.1.3. (6) se exponen los datos de la magnitud del efecto de las diferencias de sexo constatadas en una muestra de personas adultas de la población general en los estilos cognitivos valorados a través del MIPS.

Muestra/Escala	E	I	S	N	T	F	Z	V
Adultos	0.13	-0.02	0.08	-0.21	0.36	-0.33	0.12	-0.06

En general, podemos decir que se confirman los resultados obtenidos en las muestras americana y española, aunque en menor magnitud y con la salvedad de que las diferencias en “Introspección” (I) dejan de ser significativas, y en su lugar se observan significativas diferencias en “Intuición” (N) ( $p < 0.001$ ) a favor de las mujeres, aunque la magnitud de tal diferencia es mínima.

Por tanto, y a tenor de estos primeros datos, ya podemos afirmar que en los estilos de cognición evaluados a través del MIPS se constatan significativas y consistentes diferencias entre hombres y mujeres en el modo en que ambos sexos adquieren y procesan la información.

En este sentido, parece confirmarse la idea general de que las mujeres tienden a hacer uso de estrategias cognitivas de procesamiento de la información en las que se implican elementos de valor personal y afectivos, mientras que los hombres parecen regirse más bien por estrategias de carácter lógico-rationales.

En la siguiente tabla III.1.3. (7) se sintetizan la magnitud del tamaño del efecto del sexo constatado en los diferentes estilos cognitivos valorados con el MIPS, en función del grupo normativo (estudiantes universitarios) y la nacionalidad (USA, Argentina o España) de las muestras estudiadas.

Tabla III.1.3. (7) Síntesis del tamaño del efecto de las diferencias de sexo en los estilos cognitivos del MIPS									
Fuente	Nacionalidad	E	I	S	N	T	F	Z	V
Millon (1997)	USA	-0.09	0.12	-0.06	-0.03	<b>0.63</b>	<b>-0.58</b>	-0.09	0.21
Bonilla y Castro (2000)	Argentina*	0.13	-0.02	0.08	-0.21	0.36	-0.33	0.12	-0.06
Bonilla y Castro (2000)	España	-0.27	0.33	0.00	-0.06	<b>0.62</b>	<b>-0.59</b>	-0.09	0.05
Ruiz y Fusté (2000a)	España	-0.23	0.26	-0.05	-0.07	<b>0.63</b>	-0.29	-0.17	-0.13

En negrita se muestran los tamaños del efecto  $>0.5$  (en valor absoluto)

\* Muestra de adultos de la población general

Si bien la magnitud de las diferencias constatadas en los estilos cognitivos del MIPS es moderada ( $d \approx 0.6$ ), de acuerdo con Sánchez-López (2000) podemos concluir que lo más destacado, por lo que respecta a la consistencia transcultural, es que *“la coincidencia en las tres poblaciones aparece en la escala Reflexión/Afectividad; tanto en España como en Argentina como en Estados Unidos aparece una diferencia significativa, en el sentido de que las mujeres puntúan más en Afectividad y los hombres en Reflexión.”* (p. 95).



<b>III.2. ANTECEDENTES DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA DE DIFERENCIAS DE “SEXO” Y “LATERALIDAD MANUAL” EN ASIMETRÍA HEMISFÉRICA</b>	161
<b>III.2.1. DIFERENCIAS DE “SEXO” EN ASIMETRÍA HEMISFÉRICA</b>	162
<b>III.2.1.1. Diferencias morfológicas en asimetría hemisférica según el “sexo”</b>	164
<i>III.2.1.1.1. Diferencias en el “Corpus Callosum”</i>	165
<i>III.2.1.1.2. Diferencias en el “Planum Temporale”</i>	167
<b>III.2.1.2. Diferencias en la asimetría hemisférica de las funciones cognitivas según el “sexo”</b>	168
<i>III.2.1.2.1. Diferencias en la asimetría de la función Lingüística</i>	170
<i>III.2.1.2.2. Diferencias en la asimetría de la función Viso-espacial</i>	173
<i>III.2.1.2.2.1. Diferencias en el Reconocimiento de Objetos</i>	174
<i>III.2.1.2.2.1.1. Diferencias en Rotación Mental</i>	175
<i>III.2.1.2.2.1.2. Diferencias en Percepción Global/Local</i>	177
<i>III.2.1.2.2.2. Diferencias en el Reconocimiento de Caras</i>	178
<b>III.2.1.3. Diferencias en asimetría funcional hemisférica (Hemisfericidad) según el “sexo”</b>	180
<i>III.2.1.3.1. Diferencias en Hemisfericidad Analítica vs Holística</i>	182
<i>III.2.1.3.1.1. Constatadas mediante Autoinforme</i>	182
<i>III.2.1.3.1.2. Constatadas mediante Batería de Tests</i>	185
<b>III.2.2. DIFERENCIAS DE “LAT. MANUAL” EN ASIMETRÍA HEMISFÉRICA</b>	188
<b>III.2.2.1. Diferencias morfológicas en asimetría hemisférica según la “lateralidad manual”</b>	189
<i>III.2.2.1.1. Diferencias en el “Corpus Callosum”</i>	189
<i>III.2.2.1.2. Diferencias en el “Planum Temporale”</i>	190
<b>III.2.2.2. Diferencias en la asimetría hemisférica de las funciones cognitivas según la “lateralidad manual”</b>	191
<i>III.2.2.2.1. Diferencias en la asimetría de la función Lingüística</i>	192
<i>III.2.2.2.2. Diferencias en la asimetría de la función Viso-espacial</i>	194
<i>III.2.2.2.2.1. Diferencias en el Reconocimiento de Objetos</i>	195
<i>III.2.2.2.2.1.1. Diferencias en Rotación Mental</i>	197
<i>III.2.2.2.2.1.2. Diferencias en Percepción Global/Local</i>	197
<i>III.2.2.2.2.2. Diferencias en el Reconocimiento de Caras</i>	198
<b>III.2.2.3. Diferencias en asimetría funcional hemisférica (Hemisfericidad) según la “lateralidad manual”</b>	200
<i>III.2.2.3.1. Diferencias en Hemisfericidad Analítica vs Holística</i>	201
<i>III.2.2.3.1.1. Constatadas mediante Autoinforme</i>	201
<i>III.2.2.3.1.2. Constatadas mediante Batería de Tests</i>	204



### III.2. ANTECEDENTES DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA DE DIFERENCIAS DE “SEXO” Y “LATERALIDAD MANUAL” EN ASIMETRÍA HEMISFÉRICA

Dado que etimológicamente el concepto de “*Hemisfericidad*” tiene su origen en la distinta lateralidad funcional de los hemisferios cerebrales, iniciaremos este capítulo haciendo referencia a la asimetría hemisférica de las estructuras neuroanatómicas que se suponen implicadas en tal funcionalidad. Y expondremos las diferencias constatadas, tanto en la *dirección* como en la *magnitud* de tal asimetría, en lo que respecta al efecto del “sexo”, la “lateralidad manual” y la interacción de ambas variables.

Para intentar sistematizar la evidencia experimental al respecto nos centraremos, siempre que sea posible, en los estudios meta-analíticos existentes, y en aquellos aspectos en los que no se hayan desarrollado estudios de meta-análisis, describiremos los resultados de las investigaciones más relevantes. Ya anticipamos que son pocas las investigaciones realizadas para analizar, específicamente, el efecto de la lateralidad manual en la manifestación de diferencias en cognición desde la perspectiva de la hemisfericidad. Es por ello que los resultados expuestos en modo alguno deden considerarse como concluyentes, si bien nos permiten perfilar el patrón de asimetría constatado hasta el momento.

Nos centraremos específicamente en la evidencia empírica existente en relación al patrón de asimetría hemisférica de la funciones cognitivas básicas (lingüística y viso-espacial), si bien desarrollaremos con más extensión la correspondiente a la función viso-espacial, desglosándola en los diferentes componentes que la constituyen (percepción de objetos, rotación mental, procesamiento global-local y reconocimiento facial) por ser éstos en los que nos hemos basado para el diseño de la *Batería Informatizada de Tests (BIT-EAC)* con la que valoramos la asimetría cognitiva en el estudio empírico en que se fundamenta esta tesis. Aunque también expondremos la exigua evidencia existente sobre las diferencias en hemisfericidad constatada mediante el empleo de autoinformes.

Tendremos ocasión de comprobar cómo, en general, el sexo y la lateralidad manual ejercen un significativo efecto diferencial en la manifestación de asimetrías hemisféricas, si bien el patrón de asimetría resultante tiende a minimizarse por la compleja interacción de factores concomitantes de carácter metodológico que hacen que la magnitud de tal asimetría no siempre sea consistentemente verificada.

### III.2.1. DIFERENCIAS DE “SEXO” EN ASIMETRÍA HEMISFÉRICA

Si nos atenemos a las diferencias sexuales expuestas anteriormente en capacidades cognitivas específicas, puede resultar tentador establecer una generalización reduccionista según la cual las mujeres tenderían a ser más “verbales”, mientras que los hombres tenderían a ser más “viso-espaciales”. Si asumimos, además, que el hemisferio izquierdo se halla fundamentalmente especializado en el procesamiento de contenidos verbales, y que el hemisferio derecho se halla fundamentalmente especializado en el procesamiento de contenidos viso-espaciales, y que así mismo el tipo de estrategia de procesamiento de información implicado en cada una de tales funciones es de tipo “analítico” vs “holístico”, respectivamente; entonces desde la perspectiva de la hemisfericidad podríamos llegar a deducir que el tipo de procesamiento que caracterizaría al sexo masculino es el analítico, mientras que el de la mujer es más holístico.

Ahora bien, tal y como se cuestiona Bradshaw (1989): *¿Las diferencias de sexo en capacidades cognitivas (Hombres = Espacial vs Mujeres = Verbal) son reflejo de la asimetría funcional hemisférica (HD = Espacial vs HI = Verbal)?* (p.185). O, dicho de otra manera: *¿los cerebros de hombres y mujeres son diferentes en el modo en que los hemisferios están lateralizados (o especializados) en funciones cognitivas?* (Halpern, 1992, p. 141).

Para intentar responder a tales cuestiones, a continuación expondremos muy sucintamente las diferencias morfológicas en asimetría hemisférica de las estructuras neuroanatómicas sobre las que existe mayor evidencia empírica de su implicación funcional en capacidades cognitivas (*Corpus Callosum / Planum Temporale*), para posteriormente pasar a considerar las diferencias en asimetría funcional hemisférica de las funciones cognitivas básicas (*Verbal / Viso-espacial*), y finalmente exponer los datos más actuales sobre la diferencias en las dos dimensiones fundamentales de hemisfericidad (*Analítica / Holística*).

Existen multitud de revisiones realizadas desde la década de los años ‘80 con el fin de sistematizar la ingente cantidad de investigaciones sobre las diferencias en especialización funcional hemisférica, tales como las editadas por Wittrock (1977), Kinsbourne (1978), Herron (1980), Springer y Deutsch (1991, 1998), Corballis (1983), Hellige (1983, 1993), Bradshaw y Nettleton (1983), Beaton (1985), Benson y Zaidel (1985), Bradshaw (1989), Trevarthen (1990), Portellano (1992), Iaccino (1993), Weekes (1994), Barroso (1995), Davidson y Hugdahl (1995), Joseph (1996), Liaño (1998) o Zigmond (1999), entre las más relevantes.

Antes de entrar a exponer específicamente las diferencias sexuales en morfología neuroanatómica de los hemisferios cerebrales, nos detendremos a considerar brevemente las diferencias más acusadas constatadas entre hombres y mujeres en el que ha sido considerado como el “indicador conductual” más ostensible y manifiesto de asimetría hemisférica, a saber: la lateralidad manual.

Tanto este índice conductual de asimetría hemisférica, como los siguientes indicadores de tipo morfológico y funcional, los vamos a referir fundamentalmente a dos dimensiones básicas de variación individual en asimetría hemisférica: la *magnitud* y la *direccionalidad*.

Por lo que respecta a la *magnitud* (o grado) y la *direccionalidad* de las asimetrías hemisféricas, el indicador en el que las diferencias de sexo son más consistentes y están mejor establecidas es el de lateralidad manual. Tanto es así, que existe bastante acuerdo sobre la proporción de diestros y zurdos en la población general, y con respecto a cada uno de los sexos. En este sentido, Coren (1992) estima que entre un 10-13% de la población general es zurda y entre 87-90% diestra. Por sexos, el 90% de las mujeres muestran una lateralidad manual diestra, frente al 86% de los hombres (aunque comparativamente esta diferencia porcentual pueda parecer reducida, es estadísticamente significativa).

La congruencia de la lateralidad manual con otras medidas de lateralidad (p. ej. pierna, ojo y oído) también es mayor en las mujeres que en los hombres. Así, mientras que el 47% de mujeres presentan una lateralidad congruente en las diferentes medidas (manual, podálica, ocular y auditiva), tan sólo el 41% de los hombres manifiestan lateralidad congruente en todas ellas. Así mismo, el grado de consistencia de la lateralidad manual diestra también es relativamente superior en las mujeres respecto de los hombres. Es decir, existe una mayor proporción de mujeres consistentemente diestras (que realizan todas las actividades exclusivamente con su mano derecha) que de hombres diestros consistentes (7 puntos de diferencia).

Sin embargo, la incidencia de lateralidad manual zurda es significativamente mayor entre la población masculina que entre la femenina. Por ejemplo, la revisión de estudios realizada por Annett (1985) sobre las diferencias de sexo en la incidencia de la dominancia manual en muestras grandes (entre 3700 y 9000 para cada sexo) puso de manifiesto que el porcentaje de hombres zurdos oscila entre 10.5% y 12.8%, mientras que el de mujeres está entre 8.7% y 10.6%, siendo tales diferencias estadísticamente significativas (como mínimo a una  $p < 0.01$ ). En un re-



ciente estudio realizado por Gilbert y Wysocki (1992) que cubría un total de 1.177.507 sujetos americanos de entre 10 y 86 años (el 56.4% de mujeres), el porcentaje de zurdos (identificados por la mano dominante para la escritura) era del 11.1%, hallándose una diferencia por sexos del 12.6% de hombres y un 9.9% de mujeres menores de 41 años.

También es mayor entre la población de lateralidad manual zurda la proporción de personas de sexo masculino cuya postura para la escritura está invertida, es decir, que arquean la muñeca en forma de “gancho” para escribir. A este respecto, Levy y Gur (1980) estimaron que el 66% de los hombres zurdos escriben adoptando una posición en forma de gancho, frente a tan sólo el 31% de las mujeres zurdas. Además, también aportan datos sobre la diferente incidencia entre hombres y mujeres diestros que manifiestan esta posición invertida para la escritura: tan sólo el 1-2% de los hombres diestros, frente al 10-12% de mujeres diestras. Como ya hemos comentado anteriormente, Levy y Reid (1976, 1978) atribuyen diferente grado de magnitud y direccionalidad de asimetría hemisférica para las funciones del lenguaje a las personas zurdas que adoptan la postura en forma de gancho para la escritura. En ese sentido, sostienen que en la mayoría de personas zurdas que adoptan una postura de escritura invertida el control de las funciones verbales es ejercido por el hemisferio ipsilateral, es decir, por el hemisferio cerebral del mismo lado que la mano con la escriben (el izquierdo en el caso de los zurdos), y lo mismo hipotetizan para las personas diestras que escriben en forma de gancho (o sea, el hemisferio derecho). Sin embargo, como también se ha apuntado, Bishop (1990) ofrece datos de que esta hipótesis no siempre ha sido confirmada (cfr. Ajersch y Milner, 1983), por lo que actualmente no se considera riguroso aceptar la posición de escritura en forma de gancho como un indicador conductual válido para la identificación de la dirección de la asimetría hemisférica para las funciones lingüísticas.

### **III.2.1.1. Diferencias morfológicas en asimetría hemisférica según el “Sexo”**

En este párrafo vamos a hacer mención simplemente de la evidencia empírica más destacada en relación a las diferencias sexuales existente en la morfología de las estructuras corticales de los hemisferios cerebrales sobre las que se han fundamentado las diferencias de sexo en asimetrías funcionales, a saber: el *Corpus Callosum* y el *Planum Temporale*.

### III.2.1.1.1. Diferencias morfológicas en el “Corpus Callosum” según el sexo

Actualmente ya existe suficiente evidencia empírica a favor de diferencias sexuales en la *magnitud* de las asimetrías hemisféricas relacionadas con el tamaño de determinadas zonas del “cuerpo calloso”, es decir, de la estructura a través de la cual se transfiere la información de un hemisferio a otro. Los estudios que se han centrado en el análisis morfológico de su tamaño consideran que es un buen indicador anatómico de asimetría hemisférica, el cual se considera además implicado en determinados patrones de asimetría funcional.

Los datos más consistentes sobre tales diferencias han sido aportados principalmente por Sandra Witelson (1985; 1988; 1989) de la *Universidad de Ontario* (Canadá), quien sugiere que las mujeres presentan un área posterior del cuerpo calloso (ítem) de mayor tamaño relativo que los hombres. Si bien, éstas no manifiestan un mayor tamaño del área del esplenio o de cuerpo calloso globalmente, ni en valor absoluto, ni en proporción con el tamaño del cerebro.

En un reciente estudio meta-analítico realizado por Driesen y Raz (1995) sobre 43 estudios centrados en el análisis de medidas *post mortem* e *in vivo* del tamaño y morfología del cuerpo calloso en relación al sexo y la lateralidad manual, se ha puesto de manifiesto que, comparativamente, el tamaño del área del esplenio, y del cuerpo calloso en su totalidad, es ligeramente superior en los hombres que en las mujeres. No obstante, cuando se compara el tamaño del cuerpo calloso en relación con los respectivos tamaños cerebrales de cada sexo, entonces la dirección de la diferencia se invierte, y en tal caso la magnitud del cuerpo calloso es proporcionalmente mayor en las mujeres (p.244). Por ejemplo, con respecto al cuerpo calloso considerado en su conjunto, el tamaño del efecto promedio de 36 estudios que comparaban medidas “brutas” del cuerpo calloso de hombres y mujeres pusieron de manifiesto un mayor tamaño en los hombres ( $d=0.27$ ). Sin embargo, cuando las medidas del cuerpo calloso que se compararon fueron “estimaciones normalizadas” en relación a los respectivos tamaños cerebrales de cada sexo, entonces el área callosa de las mujeres resultaba mayor que el de los hombres ( $d= - 0.26$ ).

Sin embargo, estos datos no siempre han sido replicados. De hecho, estudios recientes, tales como el desarrollado por Robichon et al., (1999) para verificar el dimorfismo sexual del cuerpo calloso en relación a la asimetría hemisférica del área de Broca para el lenguaje, obtiene diferencias sexuales en la asimetría del área de Broca en la dirección opuesta a la esperada. Es decir, constatan en la muestra de mujeres ( $n=10$ , diestras consistentes) una correlación negativa

entre la asimetría izquierda del área de Broca para el lenguaje y el tamaño de la región anterior del cuerpo calloso. Concluyendo que *“el cerebro de las mujeres se caracteriza morfológicamente por una asimetría izquierda en regiones lingüísticas anteriores (del cuerpo calloso), por una mayor dependencia funcional de las capacidades lingüísticas del hemisferio derecho y por menores conexiones entre las regiones premotoras derecha e izquierda. Los hombres, por otra parte, dependerían más exclusivamente de las capacidades funcionales del hemisferio izquierdo”* (p. 246). No obstante, reconocen que la discrepancia de estos resultados con respecto a otros estudios en los que se constata en las mujeres una mayor área de Broca en ambos hemisferios (citan el de Harasty et al., 1997, realizado con sujetos *postmortem*) puede deberse, tanto a los diferentes métodos empleados en la valoración de las áreas corticales (técnicas de neuroimagen por resonancia magnética, *in vivo*), como a las diferentes características de las muestras estudiadas (n=20, 10 hombres y 10 mujeres, diestros consistentes).

Por otra parte, Dorion, et al., (2000) tras el análisis *in vivo* (mediante técnicas de neuroimagen por resonancia magnética) de la asociación entre la asimetría hemisférica y el tamaño total del cuerpo calloso en 35 sujetos diestros (19 mujeres y 16 hombres), constatan una correlación negativa entre la magnitud de la asimetría hemisférica y el tamaño total del cuerpo calloso en los hombres ( $r = -0.55, p = 0.03$ ), pero no en las mujeres ( $r = -0.20, p = 0.42$ ). Estos resultados que sugieren una reducción de conectividad interhemisférica en relación al sexo, cuando se incrementa la asimetría hemisférica, confirman los obtenidos por Galaburda et al., (1990), con lo que interpretan que cerebros muy asimétricos como los de los hombres podrían tener una mayor densidad de conexiones intra-hemisféricas. Lo que justifican aduciendo que *“este incremento en conexiones ipsilaterales en los cerebros asimétricos de los hombres podría ocurrir a expensas de conexiones comisurales, lo que resultaría en una reducción del área del cuerpo calloso”* (p. 12). Por tanto, estos resultados también avalan la hipótesis de que el cerebro más simétrico de las mujeres manifestaría una mayor conexión interhemisférica a través de la mayor magnitud del cuerpo calloso.

El interés de la confirmación de este hallazgo estriba en que, según Witelson y Kigar (1987), tales regiones del cuerpo calloso conectan fibras nerviosas de los lóbulos parietal y temporal que están implicadas en las funciones verbales, viso-espaciales y motrices en las que se han constatado las mayores diferencias sexuales. Algunos autores han relacionado el hallazgo del mayor tamaño “proporcional” del cuerpo calloso de las mujeres con la tendencia que éstas manifiestan en la dirección de una mayor “bilateralización” de funciones, justificándola en una inter-

conexión más efectiva de los dos hemisferios cerebrales. Otros autores, sin embargo, consideran que “*hay poca evidencia a favor de la hipótesis de que un cuerpo calloso de mayor tamaño implique una comunicación interhemisférica más eficiente. De hecho, existen indicios de que un mayor cuerpo calloso proporciona una barrera inhibitoria más efectiva entre los hemisferios.*” (Hellige, 1993, p. 134).

Tal disyunción, no obstante, plantea una cuestión de fondo sobre la divergencia de enfoques existentes, respecto del modelo de especialización hemisférica defendido, así como del papel atribuido a las comisuras inter-hemisféricas en la transmisión/inhibición de la información.

#### III.2.1.1.2. Diferencias morfológicas en el “*Planum Temporale*” según el sexo

Norman Geschwind y Walter Levitsky son los investigadores que en un estudio publicado en 1968 revitalizan el interés por el análisis del “*Planum temporale*” para la comprensión de las asimetrías corticales al enfatizar la importancia de este área cortical (que forma parte del área de Wernicke) en la función sensorial del lenguaje. Muy ligada a la asimetría que presenta la “*Cisura de Silvio*” en magnitud y direccionalidad, se considera que el *planum temporale* constituye el sustrato neuroanatómico de la especialización del hemisferio izquierdo en las funciones del lenguaje, pues es un área que suele aparecer lesionada en sujetos que manifiestan afasia de Wernicke. Además, Geschwind y Levitsky (1968) hallaron tras el estudio neuroanatómico de 100 cerebros de sujetos sin lesión cerebral que el área del *planum temporale* era mayor en el hemisferio izquierdo en el 65% de los casos, hallando una asimetría invertida tan sólo en el 11% de los casos e igual tamaño en ambos hemisferios en el 24% de los casos (citado por Galaburda, 1984). La magnitud de la asimetría izquierda de este área puede llegar a ser diez veces mayor en el hemisferio izquierdo que en el derecho.

El patrón prototípico de asimetría izquierda del área temporal del habla (*planum temporale*) ha sido constatada tanto en hombres como en mujeres, por lo que, a pesar de la aceptación general de que la función verbal está más bilateralmente representada en las mujeres que en los hombres, aún no existe suficiente evidencia empírica sobre el dimorfismo sexual de esta región cerebral (Witelson y Kigar, 1992). En esta línea de resultados, en un reciente estudio *in vivo* realizado por Robichon et al., (1999) en una muestra de 20 sujetos diestros consistentes (equilibrados por sexos) y neurológicamente intactos, no se hallan diferencias de sexo en la asimetría del *planum temporale* entre hombres y mujeres (valorado mediante resonancia magnética)

Por otra parte, Preis et al., (1999) realizan un estudio sobre la asimetría del *planum temporale* en 61 niños diestros (32 niños y 29 niñas) neuropsicológicamente normales, valorada *in vivo* a través de técnicas de neuroimagen por resonancia magnética que arroja datos discordantes. Los resultados mostraron una diferencia de sexo inesperada, a saber: las niñas mostraban una significativa asimetría izquierda del *planum temporale*, independientemente de la edad. No obstante, se abstienen de interpretar este dato como efecto del sexo.

### III.2.1.2. Diferencias en la asimetría hemisférica de las funciones cognitivas según el “sexo”

Recientes estudios meta-analíticos, tales como los desarrollados por Voyer (1996), o Hiscock et al., (1994, 1995, 1999), se han centrado en el análisis de las diferencias de sexo en la “magnitud” y “dirección” de la asimetría funcional hemisférica, a través de diversos procedimientos experimentales (campos visuales divididos o visión bilateral, audición monoaural y dicótica y procedimientos dicápticos o táctiles) en muestras infantil y de adultos con “cerebro intacto”, es decir sin patología neurológica. En general tales estudios ponen de manifiesto la existencia de significativas y relativamente consistentes diferencias a favor de la mayor magnitud de la asimetría funcional hemisférica de los hombres. Si bien, concluyen enfatizando la necesidad de ser cautos a la hora de generalizar tales diferencias, pues la magnitud de las mismas tiende a verse afectada por la modalidad de presentación estimular y la diversidad y especificidad de las tareas experimentales empleadas en los distintos estudios analizados.

Por ejemplo, Merrill Hiscock de la *Universidad de Houston*, en colaboración con diversos investigadores de otras universidades norteamericanas han desarrollado tres estudios meta-analíticos diferentes en los que verifican la existencia de diferencias de sexo en asimetría funcional hemisférica a partir de diferentes modalidades experimentales: auditiva (Hiscock, et al., 1994), visual (Hiscock, et al., 1995) y táctil (Hiscock, et al., 1999).

Por lo que respecta a las asimetrías en la función visual, que es la que más nos interesa destacar por ser la que más atañe a los objetivos de nuestra investigación, Hiscock et al., (1995) revisa los estudios publicados en seis revistas científicas de ámbito internacional desde el inicio de su edición hasta diciembre de 1987, las cuales abarcan un período de más de 20 años y 516 estudios que utilizan procedimientos experimentales de presentación estimular visual uni o bilateral. La mayoría de estudios están realizados con muestras de sujetos adultos (478) y una minoría con muestras infantiles (38). Del total de estudios (516) el 42.4% de ellos (219) informan

de diferencias sexuales en asimetría hemisférica de la función visual, si bien se constata un mayor número de estudios que reportan diferencias de sexo en muestras infantiles (63.2%) que en muestras adultas (40.8%). Los 219 estudios que pusieron de manifiesto la existencia de significativas diferencias de sexo fueron clasificados en una de seis categorías, según fuese la diferencia debida al sexo como efecto principal, o la doble o triple interacción de éste con otros factores intervinientes (procedimiento de presentación estimular, modalidad estimular, etc.). En general, de estas seis categorías más de un tercio de ellos informan, como mínimo, de una diferencia significativa en la asimetría de la función visual como efecto del sexo, las demás ponen de manifiesto significativas diferencias como efecto del sexo y la múltiple interacción de éste con otros factores. Tomados en conjunto, el 82% de los estudios de las distintas categorías que informan de diferencias sexuales significativas, y son fácilmente interpretables, confirman la hipótesis de la mayor lateralización masculina que femenina, tanto en muestras infantiles como adultas.

No obstante, concluyen que respecto del número total de estudios analizados, la diversidad de estímulos empleados y la especificidad de los parámetros experimentales que pueden afectar a las diferencias de sexo, además del *efecto Rosenthal*<sup>\*</sup>, tales diferencias de sexo en lateralidad visual se han de considerar como débiles al ser extrapoladas a nivel de población general. A esta misma conclusión llegan en los otros dos estudios meta-analíticos realizados, previamente sobre lateralidad auditiva (Hiscock, et al., 1994) y más recientemente sobre lateralidad táctil (Hiscock, et al., 1999).

Por otra parte, Daniel Voyer de la *Universidad St. Francis Xavier* de Canadá publicó en 1996 un estudio meta-analítico sobre la magnitud de las diferencias sexuales en asimetría funcional hemisférica constatadas durante los últimos 30 años (de 1963 a 1993) en nueve revistas científicas de ámbito internacional, en el que confirma los resultados precedentes. En total, compiló y revisó 266 estudios en los que el sexo constituía una variable independiente del diseño experimental, y constató 396 niveles de significación en las diversas modalidades visual, auditiva y táctil en que se presentaban los estímulos verbales y no-verbales a partir de los cuales se analizó la asimetría hemisférica entre hombres y mujeres. Los resultados muestran efectos del sexo en

---

\* Específicamente designado como "*the file drawer problem*", hace referencia al problema puesto de manifiesto por Rosenthal (1979) en relación al hecho de que los estudios incluidos en las revisiones de meta-análisis se basan exclusivamente en estudios publicados. Si se asume que se puede estar favoreciendo la publicación de estudios que evidencian diferencias de sexo significativas, entonces no se puede excluir la posibilidad de que tales estudios publicados no sean más que una muestra sesgada de todos los estudios realizados. Con lo que ello implica en cuanto a que los estudios publicados puedan verse compensados por los no publicados, y cuyos resultados son negativos. Es decir, el uso exclusivo de estudios publicados cuyos resultados son positivos puede estar provocando una sobreestimación de las diferencias en cuestión.

lateralidad cerebral claramente significativos y relativamente consistentes, en la dirección de que la magnitud de la asimetría hemisférica es mucho más acusada en los hombres que en las mujeres. Por tanto, la conclusión final que Voyer extrae de los resultados de su meta-análisis es que “avalan la plausibilidad de la hipótesis de Levy (1971), pues confirma la idea de que los hombres están más lateralizados que las mujeres. Por tanto, las diferencias de sexo en lateralidad podrían ser responsables de las diferencias de sexo en cognición” (p. 71). Si bien finaliza enfatizando la necesidad de realizar más estudios empíricos para poder llegar a probar la asociación causal entre asimetría hemisférica y estilo cognitivo.

Estos datos pueden considerarse como reflejo del patrón general de asimetría funcional hemisférica que diferencia a hombres y mujeres en las funciones cognitivas básicas (lingüística y viso-espacial) valoradas a través de diversas modalidades experimentales (visual, auditiva y háptica). A continuación expondremos una muestra de los estudios más representativos que han analizado la existencia de tales diferencias sexuales en diversos componentes específicos de las funciones cognitivas básicas desde la perspectiva de las asimetrías hemisféricas.

#### III.2.1.2.1. *Diferencias en la asimetría hemisférica de la función Lingüística según el “sexo”*

Entre las diferentes propuestas sobre las diferencias de sexo en *magnitud y direccionalidad* de la asimetría hemisférica de las funciones verbales podemos citar como más importantes las planteadas inicialmente durante la década de los años ‘70 por Jerre Levy (1969, 1971, 1974) o Buffery y Gray (1972), o las formuladas posteriormente en la década de los años ‘80 por Jeannette McGlone y Doreen Kimura, ambas de Universidades de Ontario (Canadá), cuyas interpretaciones de los resultados de la direccionalidad de las funciones verbales en los hemisferios cerebrales fueron en un inicio sustancialmente diferentes, si bien posteriormente convergieron en la defensa de un mismo patrón neuroanatómico para la justificación de tales diferencias.

En la década de los años ‘70, Jerre Levy (1969, 1971, 1974) del *Instituto Tecnológico de California (Caltech)* propone la hipótesis que podríamos denominar de “*bilateralización femenina*”. Es decir, según Levy las mujeres presentan una mayor *bilateralización hemisférica* de las funciones verbales, lo cual repercute negativamente en el desarrollo de las funciones viso-espaciales en el hemisferio derecho, justificando de esta manera su peor rendimiento en tareas de este tipo. Con lo cual se defiende que la mujer está menos lateralizada que el hombre, el cual manifiesta una asimetría hemisférica más marcada para las funciones verbales y viso-espaciales.

Por otra parte, Buffery y Gray (1972) propusieron una versión alternativa, y prácticamente en la dirección opuesta, pues defienden la que podríamos denominar como hipótesis de “*lateralización femenina*”, según la cual las mujeres presentan una más completa lateralización en el hemisferio izquierdo de las funciones verbales y en el hemisferio derecho de las funciones viso-espaciales, mientras que los hombres estarían menos lateralizados. Argumentan tal hipótesis en dos premisas: a) la mayor lateralización de una función (ej. verbal) resulta en un más eficiente rendimiento en tal función, y b) la temprana adquisición de las funciones verbales en la mujer es indicativo de su especialización del hemisferio izquierdo para el lenguaje. Sin embargo, esta propuesta contiene una inconsistencia que entra en colisión con la evidencia empírica, ya que al defender una mayor bilateralización de funciones en el hombre no se puede justificar su mayor eficiencia en tareas de tipo viso-espacial.

Al inicio de la década de los años ‘80, McGlone publica una extensa revisión crítica de la evidencia empírica existente sobre las diferencias sexuales en las asimetrías del cerebro humano. Su revisión incluía datos de estudios normativos, clínicos, anatómicos, evolutivos y de animales. A partir de esta revisión y de sus propias investigaciones concluye, en la línea de lo sugerido por Levy (1969), que “*los hombres presentan una mayor asimetría funcional que las mujeres*” (p.226). O, lo que es lo mismo, que las mujeres muestran una mayor bilateralización de funciones que los hombres. Es decir, que las funciones verbales se hallan más comúnmente marcadas en el hemisferio izquierdo de los hombres que en el de las mujeres (adultos diestros). Y, diferencialmente, que las mujeres muestran en el hemisferio derecho representaciones de funciones verbales que no se hallan en los hombres. Los resultados de los estudios clínicos revisados hasta la fecha eran bastante reveladores de este hecho, pues la incidencia de trastornos del lenguaje (afasias) tras una lesión del hemisferio izquierdo era superior en hombres que en mujeres. Y, además, las mujeres que presentaban tales trastornos se recuperaban mucho más rápidamente y de forma más completa que los hombres que también lo padecían. Los resultados obtenidos en sujetos sin daño cerebral valorados mediante el *Test de Wada*, o con procedimientos taquistoscópicos y de audición dicótica también confirmaban tal hipótesis.

Es esta “bilateralización” de funciones verbales en las mujeres con la que Levy (1969) justificaba el peor rendimiento de éstas en tareas viso-espaciales, puesto que las funciones verbales representadas en el hemisferio derecho interferirían con las funciones viso-espaciales que le son propias a ese mismo hemisferio cerebral, tal y como ya hemos comentado en el apartado anterior.



Por otra parte, Kimura (1980; 1987; 1992) y Kimura y Harshman (1984) han presentado datos que sugieren que las diferencias de sexo en asimetría funcional hemisférica no son tanto de tipo inter-hemisférico como intra-hemisférico. Es decir, Kimura (1980), ya en una réplica a la revisión realizada por McGlone, proponía que las diferencias entre hombres y mujeres en la asimetría funcional de las funciones verbales no se debían a una mayor tendencia a la bilateralización hemisférica en el caso de las mujeres, sino a una diferente organización funcional “dentro” del hemisferio izquierdo en ambos sexos. En un estudio posterior, Kimura junto a Harshman (1984), realizan una extensa revisión de datos clínicos y concluyen que ciertas funciones verbales básicas (y otras adicionales como la fluidez verbal), así como la función motora, se hallan incluso más unilateralmente representadas en las mujeres que en los hombres, en contra de la hipótesis de la bilateralización. Si bien, aceptan que otras funciones verbales (p. ej. vocabulario) no siguen este patrón, pareciendo estar más bilateralmente representadas en las mujeres que en los hombres. En 1987, sin embargo, Kimura confirmaba rotundamente que la diferencia sexual fundamental en asimetría hemisférica radica en que *“en las mujeres la función verbal es más dependiente de la región anterior del hemisferio izquierdo, mientras que en los hombres está más igualmente distribuida entre las regiones anteriores y posteriores.”* (p.144). Esa diferente organización cerebral de las funciones verbales, y de la función motora asociada, referida a la zona anterior y posterior del hemisferio izquierdo le permite explicar el por qué la incidencia de afasias en mujeres con daño cerebral en el hemisferio izquierdo es menor que en los hombres con esa misma lesión hemisférica. Según Kimura (1992), las lesiones restringidas del hemisferio izquierdo suelen afectar con más frecuencia a la zona posterior que a la anterior, tanto en hombres como en mujeres, de ahí que *“las funciones del habla tienen así menos probabilidad de alterarse en las mujeres, no porque en ellas esté organizada el habla de forma más bilateral, sino porque el área crítica se ve afectada con menor frecuencia.”* (p. 83).

De hecho, tales áreas son consideradas de suma importancia en el desarrollo de las funciones lingüísticas. Y diversos estudios sobre morfología cerebral, tales como el realizado por Hynd y Semrud-Clikeman (1990) con sofisticadas técnicas de neuroimagen (tomografía axial computadorizada y resonancia magnética nuclear) han aportado datos que avalan la existencia de diferencias en dichas zonas del hemisferio cerebral izquierdo en sujetos disléxicos, comparados con sujetos sin trastornos del habla (citado por Halpern, 1992, p. 161).

Por tanto, tal y como sugiere Kimura, ya existe suficiente evidencia empírica que avala la hipótesis de que hombres y mujeres difieren en el modo en que las funciones cognitivas están

representadas “dentro” de cada hemisferio, más que “entre” los hemisferios cerebrales. Hipótesis que, según Weekes (1994, p. 303), también ha confirmado en estudios posteriores la propia McGlone (1986, 1992).

Quizás sea por ello, tal y como se pone de manifiesto tras las diferentes revisiones realizada sobre las diferencias de sexo y asimetría hemisférica de las funciones verbales, valoradas a través de diversos procedimientos experimentales (taquistoscópicos, de audición dicótica, electrofisiológicos, neuroimagen, etc.), que la evidencia experimental no siempre aporte datos consistentes en relación a la hipótesis de la mayor simetría hemisférica femenina (o bilateralización femenina). Si bien, sí es un hecho constatado que cuando tales diferencias son halladas casi siempre son en la dirección de que las mujeres están menos lateralizadas que los hombres, o lo que es lo mismo que los hombres manifiestan una mayor asimetría funcional hemisférica (lateralización masculina).

Hellige (1993), en consonancia con los planteamientos de Bryden (1982) y Bradshaw (1989), plantea en relación a la inconsistente evidencia empírica a favor de esta hipótesis que *“una posibilidad es que hombres y mujeres tengan asimetrías de igual magnitud, pero que haya más mujeres que hombres con una atípica dirección de la asimetría.”* (p. 257).

Por otra parte, no hemos de desestimar la importancia que en esta falta de resultados consistentes en relación a la diferente asimetría sexual de la función lingüística puede estar ejerciendo la modalidad de presentación y el tipo de material verbal empleado en su estudio. A este respecto, hemos de destacar los estudios realizados en nuestro entorno por *José Barroso Ribal y M<sup>a</sup> Antonieta Nieto Barco* de la *Universidad de la Laguna* sobre los efectos diferenciales que sobre el sexo ejerce el tipo de juicio implicado en las tareas de procesamiento de material verbal con distinta carga fonológica y semántica empleados para la detección de la asimetría hemisférica con procedimientos visuales en sujetos neurológicamente normales (Barroso y Nieto, 1986; 1987; 1988; 2001). En general, los resultados de tales estudios ponen de manifiesto que la asimetría hemisférica en el procesamiento de material verbal es más acusada a favor del hemisferio izquierdo cuando el tipo de estímulos verbales empleados poseen una mayor carga fonológica y/o semántica, así como cuando la demanda prioritaria de la tarea es de procesamiento analítico. En tales condiciones se constatan además diferencias de sexo en el patrón de asimetría hemisférica, presentando las mujeres un patrón de asimetría más irregular que los hombres, tanto en medidas de tiempo de reacción como en índices de errores cometidos en tareas de discriminación.

### III.2.1.2.2. Diferencias en asimetría hemisférica de la función Viso-espacial según el "sexo"

Las conclusiones de los estudios meta-analíticos desarrollados por Hiscock et al., (1995) y Voyer (1996) específicamente sobre la asimetría hemisférica de la función visual esbozan el patrón diferencial prototípico entre hombres y mujeres, a saber: que los hombres manifiestan una mayor magnitud de asimetría en la modalidad visual que las mujeres.

A continuación expondremos los estudios que consideramos más relevantes en el análisis de las diferencias de sexo realizados en diferentes aspectos del procesamiento de la información visual, tales como el reconocimiento de objetos (rotación mental, percepción global/local) y el reconocimiento de caras, por ser éstos aspectos de procesamiento visual en los que nos hemos basado al diseñar las diferentes tareas experimentales que constituyen la *Batería Informatizada de Tests (BIT-EAC)* con la que valoramos las diferencias en asimetrías cognitivas. A partir de esta revisión más detallada de las asimetrías visuales podremos comprobar cómo las diferencias hipotetizadas entre hombres y mujeres se constatan, o no, y en qué aspecto perceptual analizado.

#### III.2.1.2.2.1. Diferencias en el Reconocimiento de Objetos según el "sexo"

Kimura (1992) aporta datos sobre el mejor rendimiento de las mujeres en determinadas tareas que implican el reconocimiento de objetos, tales como pruebas de "velocidad perceptiva" en las que se han de identificar rápidamente objetos concordantes o emparejar fotografías de objetos similares ( $d = -0.25$ ), o en tareas que implican "fluidez en la ideación" tales como aquellas en las que se solicita la enumeración de objetos, por ejemplo, que sean del mismo color ( $d = -0.22$ ), así como el reconocimiento de objetos extraídos de un grupo dado. Mientras que los hombres obtienen mejores puntuaciones que las mujeres en tareas que implican la distinción entre "figura y fondo", es decir, la discriminación de un objeto enmascarado en una figura compleja.

En un reciente estudio desarrollado por Hoelsing (1999) sobre las diferencias sexuales en memoria de reconocimiento para estímulos visuales se confirman tales resultados, constatándose que hombres y mujeres difieren en cuanto a tareas de discriminación de identidad entre objetos visuales y de recuperación en memoria de trabajo de la localización de objetos visuales previamente presentados. Por ejemplo, hallan que los hombres son mucho más rápidos que las mujeres cuando se solicita el reconocimiento en memoria de trabajo de la localización de determinados objetos, mientras que las mujeres son más rápidas que los hombres en la identificación de objetos, antes que en la localización de los mismos.

Sin embargo, Benton et al., (1994a) en el estudio de validación de su “*Test de Discriminación de Formas Visuales Complejas*” no halla diferencias significativas en la ejecución de hombres y mujeres en una muestra formada por sujetos “normales” (n=85).

Por otra parte, Laeng y Peters (1995) en un estudio desarrollado desde la perspectiva del enfoque componencial de la asimetría funcional hemisférica ponen a prueba la hipótesis de Kosslyn (1987) sobre la lateralidad cerebral de dos componentes específicos de procesamiento de la información visual: el procesamiento espacial en coordenadas y por categorías. Y verifican que, efectivamente, cada uno de estos “componentes” o módulos de procesamiento visual se hallan lateralizados, y además constatan diferencias de sexo en tales modalidades de procesamiento cognitivo. Para ello realizan dos experimentos, uno en el que comprueban la dirección y magnitud de la lateralidad de tales modalidades de procesamiento y las diferencias de sexo, y otro en el que analizan la asimetría hemisférica de dichas modalidades de procesamiento y el efecto de la lateralidad manual (que comentamos en el párrafo III.2.2.2.1.). En ambos experimentos emplean un paradigma experimental de emparejamiento secuencial, según el cual a los participantes se les presenta en visión libre (bilateral) un objeto concreto por un espacio de tiempo determinado. A continuación se les presenta taquistoscópicamente dirigido al hemicampo visual izquierdo o derecho un estímulo visual (otro objeto) sobre el que se ha de decidir si está emparejado con el anterior por similitud. Es decir, han de discriminar si es “igual” o “diferente”. En la condición experimental “diferente” se introdujeron las dos modalidades de transformación “categorial” o “en coordenadas” (a través de cambios en cuanto a la localización, tamaño, distancia y orientación de los estímulos). Por lo que respecta a las diferencias sexuales analizadas en una muestra de 38 sujetos (diestros) equilibrados en cuanto al sexo (19 mujeres y 19 hombres), confirman la existencia de diferencias significativas debidas al efecto principal del *sexo* ( $F_{(1,36)}=3.77$ ,  $p<0.05$ ). Tales diferencias se manifiestan en el tiempo de reacción y la tasa de errores cometidas en las correspondientes tareas de decisión de tipo categorial. Es decir, las mujeres son más rápidas y cometen menos errores, manifestando por tanto una mejor ejecución que los hombres, en las tareas de decisión categorial (asociada a la implicación de componentes de procesamiento del hemisferio derecho). Además confirmaron la hipótesis de Kosslyn (1987) de que los hemisferios izquierdo y derecho están especializados, respectivamente, para el procesamiento categorial o en coordenadas de las relaciones espaciales entre objetos presentados visualmente, no hallando diferencias de sexo a este respecto. En este sentido, corroboraron que las respuestas de los sujetos fueron más rápidas para el procesamiento categorial cuando los estímulos eran presentados en el hemicampo visual derecho (que proyecta hacia el hemisferio izquierdo), mientras que las res-

puestas eran más rápidas en el procesamiento por coordenadas cuando los estímulos eran presentados en el hemicampo visual izquierdo (que proyecta hacia el hemisferio derecho).

Estos resultados han sido recientemente confirmados por otro estudio desarrollado por Kogure (2001), en el que adoptando el procedimiento experimental de Laeng y Peters (1995) se corrobora la hipótesis de Kosslyn (1987).

#### *III.2.1.2.2.1.1. Diferencias en Rotación Mental según el "sexo"*

Las diferencias entre hombres y mujeres en tareas de rotación mental han sido confirmadas de forma consistente en una gran cantidad de estudios, tal y como hemos comentado en párrafos anteriores. Por tanto, dado que existe una gran unanimidad a este respecto, no nos detendremos a considerar en detalle cada una de las investigaciones que aportan datos sobre tales diferencias, sino que nos limitaremos a exponer las conclusiones más significativas, basándonos en los estudios más recientes.

Si bien, hemos de hacer constar que los primeros datos consistentes sobre diferencias de sexo, en cuanto al rendimiento superior de los hombres en tareas que implican rotación mental de objetos (bi o tri-dimensionales) en el espacio, fueron aportados a partir de las pruebas elaboradas por Shepard y Metzler (1971), Vandenberg y Kuse (1978) y Shepard y Cooper (1982). Desde entonces, la hipótesis de la mejor ejecución masculina que femenina en tareas de rotación mental ha sido ampliamente confirmada. Como ya hemos comentado en el párrafo III.1.1.1.2., Masters y Sanders (1993) pusieron de manifiesto tras la revisión meta-analítica de 14 estudios (publicados desde 1975 a 1992) que la magnitud de tal diferencia existente entre hombres y mujeres en tareas de rotación mental se ha mantenido estable a lo largo del tiempo. Además, recientes estudios aportan evidencia empírica, tanto a través de los más sofisticados métodos neurofisiológicos como los utilizados por Walter, Roberts y Bronlow (2000) para la valoración de flujo sanguíneo cerebral, como a través de los más clásicos cuestionarios de tareas espaciales empleados por Ginn y Stiehl (1999), o de tareas que implican la ejecución de determinadas actividades de tipo espacial, como las utilizadas por Nordvik y Amponsah (1998). Y tales diferencias se han constatado en edades muy tempranas (Levine et al., 1999), y en diferentes componentes de procesamiento cognitivo, tales como la generación, el mantenimiento en memoria de trabajo, la discriminación y la rotación de imágenes mentales, siendo la velocidad de procesamiento un factor crucial para entender tales diferencias sexuales, siempre a favor de los hombres (Loring y Halpern, 1999).

En este sentido, recientemente Roberts y Bell (2000) han aportado datos sobre la mayor rapidez de los hombres en el tiempo de reacción de ejecución en tareas de rotación mental. Y, además, han constatado a través de medidas electroencefalográficas la mayor activación cortical de las áreas parietal y temporal posterior en los hombres frente a las mujeres durante la ejecución de las tareas de rotación mental, sugiriendo que ello es una prueba más de las diferencias en el tipo de procesamiento llevado a cabo por uno y otro sexo. A este respecto, también se han constatado diferencias en las estrategias de resolución de problemas empleadas por hombres y mujeres en tests de rotación mental, hallándose que los hombres manifiestan una mayor tendencia al empleo de estrategias visuales, mientras que las mujeres tienden a usar estrategias de tipo verbal, tanto si se facilitan como si no instrucciones para la resolución de la tarea (Moody, 1998).

Así mismo, tal y como ya sugiriesen Harshman et al., (1983), el nivel de capacidad visoespacial general ejerce un efecto significativo sobre la manifestación de tales diferencias entre hombres y mujeres. A este respecto, Voyer y Bryden (1990) han aportado datos que ratifican las diferencias en tareas de rotación mental según el sexo y el nivel de capacidad espacial, e insisten en que controlar el nivel general de capacidad visoespacial es un factor crítico para entender los resultados inconsistentes.

Por tanto, se confirma desde el ámbito de la neuropsicología que entre hombres y mujeres se hallan consistentes diferencias en tareas específicas de capacidad visoespacial, tales como la rotación mental en el espacio de figura complejas.

#### *III.2.1.2.2.1.2. Diferencias en Percepción Global/Local según el "sexo"*

La evidencia empírica sobre las diferencias de sexo en el procesamiento de estímulos visuales jerárquicos mediante la modalidad de percepción global-local es prácticamente inexistente. Tras una exhaustiva búsqueda bibliográfica de estudios publicados en la base de datos *PsycLIT* durante el período comprendido entre enero de 1977 y marzo del 2001, apenas si hemos localizado alguna referencia que trate específicamente sobre las diferencias de sexo en el procesamiento visual de estímulos jerárquicos en la modalidad perceptiva global-local. Y ello a pesar de haber intentado la combinación de multitud de palabras clave asociadas a este tópico de investigación (ej. gender / sex / handedness (differences in): global-local perceptual bias, hierarchical stimuli, visual processing, etc.).

Uno de los pocos estudios que hace referencia explícita a las diferencias de sexo en la modalidad de procesamiento global-local es el desarrollado recientemente por Kramer et al., (1996), en el que tras la administración de una tarea de juicio perceptivo global-local a una muestra de 79 niños (40 mujeres y 39 hombres) agrupados por rangos de edad entre 4 y 12 años constatan que, en todos los grupos de edades, los niños de sexo masculino fueron significativamente más globales en sus juicios perceptivos que las niñas. Además, los niños de ambos sexos de edades más jóvenes fueron menos globales que los de más edad. Los autores interpretan este resultado como una prueba a favor de los modelos evolutivos que sugieren un más temprano desarrollo de las capacidades funcionales asociadas al hemisferio izquierdo en las niñas y del hemisferio derecho en los niños.

#### III.2.1.2.2.2. Diferencias en el Reconocimiento de Caras según el "sexo"

La clarificadora revisión de estudios realizada por Zoccolotti y Pizzamiglio (1986) sobre el efecto del sexo en la asimetría hemisférica del procesamiento y reconocimiento facial pone de manifiesto la existencia de diferencias sexuales, si bien éstas pueden estar moduladas por determinadas variables, tales como la naturaleza del estímulo facial presentado (si la cara es conocida o desconocida), el contenido de la tarea (p. ej. discriminar determinados aspectos emocionales a partir de la expresión facial), o el procedimiento experimental utilizado (técnicas taquistoscópicas o de presentación bilateral). Por tanto, atendiendo a cada uno de tales aspectos, o la combinación de los mismos, las diferencias halladas pueden ser atribuidas a uno u otro sexo.

En general, en aquellas tareas que requieren la identificación de caras de personas desconocidas (p. ej. personaje no popular, o no famoso) presentadas a través de procedimientos de campo visual dividido (taquistoscópicas), se suele constatar una mayor asimetría hemisférica de las funciones implicadas en el reconocimiento facial en los hombres que en las mujeres. Es decir, los hombres presentan un mayor rendimiento en tales tareas cuando son presentadas al hemicampo visual izquierdo (que envía sus proyecciones al hemisferio derecho), el cual se considera especializado en el procesamiento de contenidos visuales y faciales. Si bien, también existen estudios que no hallan tal patrón de asimetría. Por ejemplo, Püschel y Zaidel (1994), en una adaptación taquistoscópica del "Test de Reconocimiento Facial" de Benton et al., (1983), observaron en una muestra de estudiantes universitarios que el grupo de mujeres estudiadas (n=20) presentaban el patrón de asimetría hemisférica habitualmente atribuido a los hombres (n=20) en la percepción de caras neutras. Y, sin embargo, Benton et al., (1994b) en el estudio de validación de su

“*Test de Reconocimiento Facial*” (RFT) no halla diferencias significativas en la ejecución de 286 hombres y mujeres obtenida en dos muestras diferentes; una constituida por “pacientes” del servicio de neurología, pero sin lesión cerebral ni evidencia de trastorno psiquiátrico (n=196), y otra formada por sujetos “normales” (n=90).

Por otra parte, cuando se trata de discriminar aspectos emocionales a partir de la expresión facial, se obtienen diferencias sexuales en el sentido opuesto. Es decir, son las mujeres quienes suelen mostrar un rendimiento significativamente superior que los hombres en la discriminación de información emocional a partir de la expresión facial, lo que confirmaría los resultados obtenidos por Hall (1978) en su exhaustivo estudio de revisión.

Sin embargo, en tareas cuyos estímulos están constituidos por caras de personas conocidas (populares o famosas) los resultados son bastante inconsistentes, si bien el número de estudios realizados con esta modalidad estimular es mucho más reducido, con lo que los resultados no pueden considerarse concluyentes.

Donde los resultados sí parecen ser concluyentes son en los estudios de personas con trastornos prosopagnósicos, es decir, con incapacidad para reconocer las caras de su propios familiares, o incluso de sí mismos ante el espejo o en fotografía (agnosia facial). En la manifestación de tales trastornos se halla lesionada fundamentalmente la región parahipocámpica del hemisferio derecho, aunque también se observan lesiones en el área correspondiente del hemisferio izquierdo (Damasio et al., 1990; Habib, 1994; Sergent, 1995). Y lo más curioso es que este tipo de trastornos se da con mayor frecuencia en sujetos de sexo masculino, y entre los de lateralidad manual zurda. No obstante, puesto que excede a nuestros objetivos ocuparnos de las diferencias derivadas de patología cerebral, para una revisión específica de este trastorno véase Farah, Humphreys y Rodman (1999).

Por otra parte, diversos estudios recientes sugieren incluso que la asimetría funcional hemisférica no sólo se manifiesta en diferencias individuales en tareas de reconocimiento facial, sino que además se revela en la asimetría facial que muestran los propios sujetos en función de su estilo predominante de hemisfericidad cognitiva (Smith, 1998) y del sexo (Smith, 2000). Es decir, partiendo de la base de que el control neuro-muscular de cada una de las caras del rostro (hemicaras) está ejercido por el hemisferio cerebral contralateral (Thompson, 1982), se sugiere la existencia de diferencias en el tamaño relativo de las dos hemicaras (*faceness*: asimetría facial) debido al diferente desarrollo neurológico del hemisferio dominante, tal y como ya hipotetizaran



Alford y Alford (1981). En este sentido, Smith (1998) constata diferencias individuales en magnitud y direccionalidad de la asimetría facial asociadas al estilo cognitivo en una muestra de 120 sujetos agrupados según su estilo cognitivo en 4 grupos (verbales, viso-espaciales, indiferenciados y al azar) de 30 sujetos cada uno. El 71% de la muestra total eran hombres y el 21% restante, mujeres. Los resultados ponen de manifiesto diferencias estadísticamente significativas en la magnitud y dirección de asimetría facial en función del estilo cognitivo, siendo de mayor magnitud la hemicara derecha (controlada neuromuscularmente por el hemisferio izquierdo) de los sujetos de estilo cognitivo verbal (funciones lingüísticas asociadas al hemisferio izquierdo) que la hemicara izquierda. Mientras que en los sujetos de estilo cognitivo viso-espacial (asociado a la funcionalidad del hemisferio derecho) era de mayor magnitud la hemicara izquierda (controlada neuromuscularmente por el hemisferio derecho) que la hemicara derecha. Diferencias en asimetría facial que confirman los resultados de estudios precedentes realizados en sujetos con capacidades cognitivas específicas, tales como músicos especialmente dotados (Smith, 1984). Así mismo, en un reciente estudio (Smith, 2000) en el que se analiza la asimetría facial de 45 hombres y 45 mujeres, constata la existencia de asimetrías faciales en función del sexo ( $F_{(1,88)}=37.82, p=0.0001$ ), las cuales se manifiestan en una mayor extensión de la hemicara izquierda en los hombres, mientras que en las mujeres se da la asimetría opuesta, lo cual es consistente con la asimetría funcional hemisférica que manifiestan uno y otro sexo.

### III.2.1.3. Diferencias en asimetría funcional hemisférica (Hemisfericidad) según el “sexo”

Las implicaciones de las asimetrías funcionales hemisféricas (hemisfericidad) en la manifestación de un estilo cognitivo que ha sido considerado como reflejo de diferencias individuales (sexuales y de lateralidad manual) en el procesamiento de la información (analítico vs holístico), fueron puestas de manifiesto hace más de 20 años, y han sido más o menos compartidas o rebatidas en el ámbito científico en función de las matizaciones derivadas del avance de la ciencia (v. Springer y Deutsch, 1991, 1998; Bradshaw, 1989; Hellige, 1993; Gordon, 1996).

Sin embargo, y a pesar de la ingente cantidad de investigación existente a este respecto, la mayoría de estudios se han centrado en verificar la validez y fiabilidad del constructo “Hemisfericidad”, así como en la elaboración de instrumentos para su evaluación, más que en analizar las posibles diferencias individuales existentes en hemisfericidad cognitiva en términos analíticos vs holísticos atendiendo a variables de sujeto, tales como el sexo o la lateralidad manual. Más bien, se ha procedido a estudiar las diferencias en aspectos cognitivos específicos

(determinados componentes lingüísticos y/o viso-espaciales, procesamiento serial vs paralelo, etc.), tal y como hemos podido comprobar en la evidencia empírica expuesta hasta ahora. Y es a partir de todos estos datos (provenientes fundamentalmente de la evidencia sobre la lateralización hemisférica de las funciones lingüísticas y viso-espaciales, así como de la constatación de asimetrías neuroanatómicas de estructuras corticales implicadas en tales funciones) que se ha ido configurando, *a posteriori*, las diferencias en los estilos de hemisferidad analítico vs holístico, puesto que cada una de las polaridades de esta dimensión se hallan integradas por tales componentes cognitivos específicos. Es por ello que apenas existen investigaciones que se hayan centrado concretamente en el análisis de la “hemisfericidad analítica vs holística”, propiamente dicha, desde una perspectiva diferencialista y con instrumentos de medida específicos.

Sin embargo, los alentadores resultados obtenidos con sofisticadas técnicas de evaluación neuropsicológica han reforzado la hipótesis de la asociación neuroanatómico-funcional de las asimetrías hemisféricas, lo que ha sido suficiente para que los pocos estudios que se han realizado al respecto hayan sido rápidamente asumidos y generalizados socialmente, por su ostensible “validez aparente”, seguramente como prueba científica de la “justificación” de determinados comportamientos fácilmente contrastables y contrastados entre hombres y mujeres. Y a esta rápida generalización y aceptación social de tales resultados ha contribuido la gran difusión realizada por parte de diferentes autores de reconocido prestigio “mediático” que se han dedicado a la divulgación de contenidos científicos de cierto interés social, a veces asumiendo el riesgo de una simplificación excesiva que fácilmente ha podido (de)generar (en) inferencias y deducciones incorrectas, generalmente para enfatizar las diferencias con intención partidista.

Seguramente, el ejemplo más actual y que mejor pueda ilustrar tal fenómeno sea el protagonizado por la antropóloga americana Helen Fisher de la *Universidad de Rutgers*, quien recientemente ha publicado una obra que ha sido considerada, cuanto menos, provocadora: *El primer sexo* (Fisher, 2000). En ella aporta datos e ilustra con situaciones de la vida cotidiana los estilos de cognición que diferencian a hombres y mujeres desde la perspectiva neurocientífica que nosotros denominamos “hemisfericidad”, y hace una firme apología, aunque en un tono desenfado, de la reivindicación y reconocimiento de tales diferencias cognitivo-sexuales. En este sentido, sostiene que en general “las mujeres piensan de forma contextual, holística, (...) integran, generalizan y sintetizan.” (p. 22-23), mientras que los hombres “tienden a centrarse en una sola cosa a la vez, (...) siguen una senda directa, lineal y causal hacia una meta específica: la solución” (p. 24).

Y, si bien, Fisher re-etiqueta a su modo cada uno de tales “estilos”, de manera que al modo de pensar femenino lo ha denominado “pensamiento en red” y al masculino “pensamiento por pasos”, se diga como se diga, éste puede ser un buen ejemplo del grado de revitalización que actualmente está adquiriendo una línea de investigación diferencialista neuro-cognitivo-sexual que tuvo su auge hace poco más de dos décadas, y que fue científicamente denostada como consecuencia de la sobresimplificación de que fueron objeto sus resultados.

#### *III.2.1.3.1. Diferencias en Hemisfericidad Analítica vs Holística según el “sexo”*

Si bien en un principio parecía confirmarse la hipótesis que sugería la caracterización cognitiva de los hombres con un estilo de hemisfericidad más analítico y de las mujeres con un estilo más holístico, la rápida proliferación de distintos instrumentos para la evaluación psicométrica de tales estilos cognitivos de hemisfericidad y la distinta conceptualización de los mismos, ha hecho que los resultados no siempre hayan sido consistentes con esta hipótesis. Por tanto, actualmente aún no disponemos de resultados concluyentes que nos permitan diferenciar rigurosamente a hombres y mujeres en cuanto a su estilo cognitivo de hemisfericidad, pues tales diferencias se confirman o refutan en función del instrumento utilizado y el grado de especificidad de la muestra estudiada (generalmente estudiantes universitarios). Para ilustrar este hecho nos centraremos en el comentario de las investigaciones que han aportado evidencias en ambas direcciones, es decir, tanto a favor como en contra de la existencia de diferencias de sexo en hemisfericidad analítica y holística. Para ello, distinguiremos los estudios en base al procedimiento de evaluación de la hemisfericidad utilizado, pues muy probablemente los resultados obtenidos se hallen mediatizados por la naturaleza del método empleado. De ahí que diferenciamos en función del uso de autoinformes, o de baterías de tests constituídas por tareas de tipo experimental.

##### *III.2.1.3.1.1. Diferencias de “sexo” en Hemisfericidad constatadas mediante Autoinforme*

Uno de los primeros estudios empíricos que se plantearon estudiar las diferencias entre hombres y mujeres en estilos de hemisfericidad analítico y holístico fué el desarrollado a final de la década de los años ‘70 por Zenhausern y Nickel (1979), autor de uno de los primeros instrumentos psicométricos de evaluación de la hemisfericidad: el “*Test de Preferencia Hemisférica*” (HPT). Tales investigadores pusieron a prueba la predicción de si los sujetos (hombres y mujeres) que manifestasen un tipo de estilo de hemisfericidad holística (valorado a través del HPT y el SOLAT) obtendrían un mejor rendimiento en una tarea viso-espacial que aquellos sujetos con

un estilo de hemisfericidad analítico. Para ello analizaron una muestra de 20 sujetos, equilibrados por sexo (10 hombres y 10 mujeres) y estilo de hemisfericidad (10 holísticos y 10 analíticos, 5 de cada tipo en cada grupo sexual), y registraron cinco medidas de ejecución: 1) número de ensayos realizados, 2) tiempo empleado en cada ensayo, 3) número de errores en cada ensayo, 4) tiempo total empleado en la resolución de la tarea y 5) el total de errores cometidos. Los resultados globales confirmaron la predicción en la mayoría de indicadores de respuesta, pues los sujetos de hemisfericidad holística mostraron una mejor ejecución que los de hemisfericidad analítica en el menor número de ensayos realizados ( $F_{(1,16)}=22.70$ ,  $p<0.01$ ), en el menor tiempo medio y total empleado ( $F_{(1,16)}=22.24$ ,  $p<0.01$ ), en el menor número total de errores cometidos ( $F_{(1,16)}=18.04$ ,  $p<0.01$ ), y además los grupos masculinos fueron más rápidos que los grupos de mujeres ( $F_{(1,16)}=4.95$ ,  $p<0.05$ ). Con lo cual, los datos avalaban la hipótesis de que existen diferencias entre hombres y mujeres en el estilo de hemisfericidad holística, y así mismo confirmaba las diferencias cognitivas entre los estilos de hemisfericidad analítica y holística.

Estos primeros resultados avalaban el planteamiento sugerido por Bradshaw (1980) sobre la utilidad de la dimensión bipolar “Analítico vs Holístico” como fundamental e integradora de las dicotomías verbal/no-verbal empleadas hasta entonces (v. McGlone, 1980) para hacer referencia a las diferencias de sexo en asimetría funcional hemisférica.

Sin embargo, como contraste a este primer estudio podemos destacar una de las más recientes investigaciones realizadas con el instrumento más actual para la valoración de la hemisfericidad analítica vs holística. A principios de la década de los años ‘90, Taggart y Valenzi (1990) presentaron una versión refinada del modelo neuropsicológico de procesamiento de la información en el que se fundamenta la escala HIPS (*Human Information Processing Survey*) con la cual se valora la Hemisfericidad. Poco tiempo después, Taggart y Taggart (1993) publican una nueva versión actualizada de la escala HIPS que denominan “*Personal Style Inventory*” (*PSI*), y en la que los estilos de hemisfericidad “analítica” vs “holística” pasan a designarse con los términos “racional” e “intuitivo”, respectivamente. En los correspondientes análisis de fiabilidad y validez de esta nueva escala realizada sobre una muestra de 378 estudiantes graduados de una Escuela de Administración y Empresa (205 mujeres y 172 hombres) constatan que no existen diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a la tendencia a manifestar un estilo cognitivo de hemisfericidad analítico (racional) u holístico (intuitivo). A partir de lo cual deciden no elaborar normas diferentes de corrección e interpretación del PSI según el sexo.

Más recientemente, y en esta misma línea de investigación, Taggart et al., (1997) aportan nuevos datos que confirman la inexistencia de diferencias en tales estilos de hemisfericidad en función del sexo. En esta ocasión realizan un estudio con una muestra de 495 sujetos (235 mujeres y 258 hombres, 2 *missings*) reclutados en cursos especializados de formación de dirección y administración empresarial de diferentes países (Australia: n=102; Inglaterra: n=124; Nueva Zelanda: n=109 y Estados Unidos: n=160) con el objetivo de valorar las diferencias de estilo cognitivo en seis variables: sexo, edad, grupo étnico, país de nacimiento, ocupación profesional y nivel académico. En ninguna de tales variables se hallaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al estilo de hemisfericidad. Sin embargo, Taggart et al., (1997) enfatizan la necesidad de realizar nuevos análisis con muestras más representativas (de diferentes ámbitos de estudios), así como explorar la relación de tales estilos de hemisfericidad con diferentes dimensiones de personalidad con las que parecen estar muy relacionadas, pues estos resultados divergen de los obtenidos por otras investigaciones en las que sí se constatan diferencias, aunque éstas no siempre han ido en la misma dirección.

Por ejemplo, entre los estudios que Taggart et al., (1997) destacan por sus resultados divergentes cita los desarrollados por Agor (1992) y Parikh et al., (1994) quienes hallan que las mujeres muestran una significativa tendencia a manifestar un estilo más relacionado con medidas de intuición (asociado a la hemisfericidad holística), mientras que las investigaciones desarrolladas por Kirton (1994) y Allison et al., (1996) constatan, contrariamente, que son los hombres quienes obtendrían puntuaciones más elevadas que las mujeres en escalas que valoran aspectos relacionados con la intuición. No obstante, hemos de señalar que la divergencia de tales resultados se produce por el uso de escalas de diferente naturaleza, sobre las que no se facilita información de su validez convergente en la evaluación del constructo en estudio. Por tanto, efectivamente, tales resultados requieren ser tomados con toda la cautela que exige el desconocimiento de su grado de equivalencia en la valoración de un mismo constructo.

Ante tal disparidad de resultados, nosotros mismos (Ruiz et al., 1998a,b,c; 1999a) también nos hemos propuesto verificar la existencia de diferencias de sexo en hemisfericidad analítica vs holística mediante el análisis de escalas específicas y de uso más habitual, tales como el "*Test de Estilo de Pensamiento y Aprendizaje*" (SOLAT) de Torrance (1988), el "*Test de Preferencia Hemisférica*" (HPT) de Zenhausern (1978), el "*Inventario de Procesamiento Humano de la Información*" (HIPS) de Taggart et al., (1984) y el "*Inventario de Estilo Hemisférico*" (HMI) de Lieberman (1986) y McCarthy (1993).

Las muestras que hemos empleado en el análisis de cada una de las distintas escalas están constituidas por diferentes sujetos, si bien la mayoría son estudiantes universitarios de diversas facultades (Matemáticas, Pedagogía, Psicología y Agentes de Policía en formación) de la *Universidad de Barcelona*, la *Universidad Politécnica de Cataluña* y la *Escuela de Policía de Cataluña*. Los resultados más significativos se muestran en la siguiente tabla III 2 1 3 1 1 (1)

**Tabla III 2 1 3 1 1 (1) DIFERENCIAS DE SEXO EN HEMISFERICIDAD**

ESCALAS de Hemisfericidad	DISTRIBUCIÓN MUESTRAL						DIFERENCIAS DE SEXO (estadísticamente más significativas)
	Sex	DC	DM	ZM	ZC	n	
<b>SOLAT</b> <i>(Ruiz et al 1998a)</i>	M	176	49	15	15	255	M > H en HA (p=0 03)
	H	114	25	6	9	154	
	n	290	74	21	24	409	
<b>HPT</b> <i>(Ruiz et al 1998b)</i>	M	110	35	15	15	175	n s
	H	110	25	6	9	150	
	n	220	60	21	24	325	
<b>HIPS</b> <i>(Ruiz et al 1998c)</i>	M	172	38	21	24	255	H > M en HA (p=0 013)
	H	108	21	42	39	210	M > H en HH (p=0 003)
	n	280	59	63	63	465	
<b>HMI</b> <i>(Ruiz et al 1999a)</i>	M	141	49	8	17	215	M > H en HH (p=0 008)
	H	67	27	8	8	110	
	n	208	76	16	25	325	

M Mujer            HA Hemisfericidad Analítica            DC Diestro Consistente            ZC Zurdo Consistente  
H Hombre            HH Hemisfericidad Holística            DM Diestro Mixto            ZM Zurdo Mixto  
n Tamaño muestral por sexos y lat manual            n s Diferencias estadísticamente no significativas

En general, las diferencias en hemisfericidad en función del efecto del sexo (en sí mismo) se verifican, o no, dependiendo de la naturaleza de la escala empleada. Así, por ejemplo, en la SOLAT hallamos que las mujeres se caracterizarían por manifestar un estilo de hemisfericidad analítico más acusado que los hombres, resultado que contrasta con el obtenido en las escalas HIPS y HMI en las que, contrariamente, las mujeres se diferenciarían significativamente de los hombres en el estilo de hemisfericidad holístico, mientras que los hombres puntuarían más en hemisfericidad analítica. Y, no obstante, en el HPT no hemos constatado diferencias significativas entre hombres y mujeres en estilo de hemisfericidad. Sin embargo, el efecto de la interacción del sexo con la lateralidad manual arroja unos resultados más consistentes que comentaremos en el apartado sobre el efecto de la lateralidad manual en hemisfericidad (v parágrafo III 2 2 3 1 1 )

*III 2 1 3 1 2 Diferencias de "sexo" en Hemisfericidad constatadas mediante Baterías de Tests*

Tras la revisión de la literatura sobre los métodos de evaluación de funciones cognitivas especializadas en sujetos neurológicamente intactos (sin patología) tan sólo hemos hallado referencias a dos baterías de tests para la evaluación de las asimetrías cognitivas, que son en las que

nos hemos basado para el diseño de nuestra propia batería informatizada (BIT-EAC). Tales baterías son sendas “*Baterías de Lateralidad Cognitiva*” (CLB) elaboradas por Bentin y Gordon (1979), y Gordon (1986). Dado que la batería de Gordon (1986) puede ser considerada como una actualización y refinamiento de la diseñada anteriormente por Bentin y Gordon (1979), y dado que sobre ésta, a parte del estudio publicado sobre su fiabilidad y validez, no se han proseguido los análisis para verificar las posibles diferencias del sexo y lateralidad manual (comunicación personal), nos centraremos en la descripción de las diferencias constatadas con la batería CLB de Gordon (1986; Gordon y Kravetz, 1991).

La “*Batería de Lateralidad Cognitiva*” (CLB) de Gordon (1986) está constituida por 8 tests que evalúan las dos clases principales de funciones cognitivas especializadas (verbal y visoespacial). La selección de tales tests se hizo atendiendo a las funciones cognitivas que la evidencia empírica atribuye a la especialización de cada hemisferio cerebral. Así, la valoración de las competencias asociadas principalmente a la funcionalidad del hemisferio izquierdo se diseñaron “tests secuenciales y de producción verbal”, mientras que para la valoración de las competencias asociadas principalmente a la funcionalidad del hemisferio derecho se elaboraron “tests de orientación y localización en el espacio, así como de completar figuras incompletas”. Específicamente, los tests secuenciales incluyen dos tareas que requieren por parte del sujeto la reproducción por escrito del orden en que son presentados secuencialmente una serie de estímulos auditivos (sonidos familiares) y numéricos de diferente extensión. Entre los tests de producción verbal se incluyen dos tareas en las que el sujeto ha de escribir durante un minuto tantas palabras como pueda pertenecientes a una categoría dada (animales y/o alimentos), o que empiecen por una letra determinada (C, F o L). En cambio, entre los tests visoespaciales se consideran una prueba de orientación en el espacio de figuras bi y tri-dimensionales (rotación mental), una tarea de localización espacial de un estímulo presentado durante un breve espacio de tiempo, así como una prueba que consiste en completar figuras de las que tan sólo se presenta la silueta o una porción de las mismas, y otra tarea en la que se ha de identificar el número de bloques rectangulares que constituyen una figura geométrica tridimensional maciza. Tras ser sometidos a un análisis factorial se confirmó la agrupación de tales tests en dos factores principales que han sido identificados con las dos funciones cognitivas especializadas, siendo designados bajo el epígrafe general de “*Neurosistema Verbo-Secuencial*” (que agrupa tests secuenciales y de producción verbal) y “*Neurosistema Viso-Espacial*” (que agrupa los tests de orientación, localización en el espacio y completación de formas visuales), respectivamente. Cada uno de estos dos neurosistemas funcionales se identifican, así mismo, con las dos polaridades de la dimensión de hemisfericidad

“Analítica” vs “Holística”, si bien Gordon en honor a Joseph Bogen (quien acuñó el término “Hemisfericidad”) prefiere referirse a ellas con los nombres con que éste las bautizó, es decir, “Proposicional” vs “Aposicional”, respectivamente. En los análisis realizados para su validación, Gordon (1986) trabajó con diferentes muestras, y administró la batería a más de 4000 sujetos de cuatro países, si bien los datos de fiabilidad y validez están referidos a una muestra final de 936 sujetos, agrupados por rangos de edad (685 entre 9 y 18 años (divididos a su vez en tres grupos de edad: 9-11, 12-14, 15-18 de más de 200 sujetos cada uno); y 251 de 19 a 65 años), y diferenciados por sexo (355 mujeres y 330 hombres en la muestra infanto-juvenil, y 162 mujeres y 89 hombres en la muestra adulta). Los análisis realizados para la verificación de diferencias sexuales en la puntuación correspondiente a sendos neurosistemas funcionales de hemisfericidad confirmaron, en todas las muestras, que hombres y mujeres se caracterizaban por un perfil de hemisfericidad diferencial. Es decir, las mujeres obtenían un mejor rendimiento que los hombres en los tests que configuran el neurosistema verbo-secuencial (tests de producción verbal en las modalidades de letras y categorías), mientras que los hombres rendían mejor que las mujeres en el neurosistema viso-espacial (tests de orientación e identificación de bloques). Por tanto, traducido a nuestra nomenclatura, las mujeres difieren significativamente de los hombres en la manifestación de un estilo de hemisfericidad analítico, mientras que los hombres difieren significativamente de las mujeres en la manifestación de un estilo de hemisfericidad holístico.

En estudios posteriores (Gordon y Kravetz, 1991) se ratifica la consistencia de tales diferencias en una muestra total de 1.383 sujetos, agrupados por edad (853 de 9 a 18 años (divididos a su vez en tres grupos de edad: 9-11, 12-14, 15-18 de más de 200 sujetos cada una); y 530 de 18 a 65 años) y sexo (430 mujeres y 423 hombres de 9 a 18 años; y 246 mujeres y 284 hombres adultos de 18 a 65 años), así como por lateralidad manual (13% de no-diestros (n=111) en la muestra infanto-juvenil; y 7% de no-diestros (n=37) en la muestra de adultos). Observando, además, que la mejor ejecución de las mujeres en los tests de producción verbal (neurosistema verbo-secuencial) se incrementa significativamente con la edad. Por tanto la interacción del sexo por la edad es significativa en aquellos tests en los que las mujeres difieren más de los hombres ( $F_{(2,841)}=4.16, p<0.025$ ). En la misma dirección apuntan los resultados correspondientes a la ejecución de los hombres en los tests de Orientación en el espacio (o rotación mental). Y, así mismo, se constatan diferencias debidas a la lateralidad manual y a la interacción de ésta con el sexo y el nivel de ejecución, sobre todo en los sujetos de mayor edad (post-puberal y adultos). Tales diferencias son comentadas en el párrafo III.2.2.3.1.2.



### III. 2.2. DIFERENCIAS DE “LATERALIDAD MANUAL” EN ASIMETRÍA HEMISFÉRICA

Como ya se planteara Sandra Witelson (1980) hace más de veinte años, si la lateralidad manual está asociada a determinadas asimetrías neuroanatómicas, y así mismo, la lateralidad manual parece estar diferencialmente implicada en diversas capacidades cognitivas específicas, entonces es posible hipotetizar una asociación entre diversos patrones de capacidad cognitiva y determinadas asimetrías morfológicas del cerebro humano.

Con la intención de facilitar la comprensión de la interacción constatada entre aspectos neuroanatómicos, cognitivos y de lateralidad manual, aportaremos algunos datos sobre las estructuras neuroanatómicas sobre las que existe mayor evidencia empírica de su implicación funcional en capacidades cognitivas (*Corpus Callosum / Planum Temporale*), para posteriormente pasar a considerar las diferencias en asimetría funcional hemisférica de las funciones cognitivas básicas (*Verbal / Viso-espacial*), y finalmente exponer los datos más actuales sobre la diferencias en las dos dimensiones fundamentales de hemisfericidad (*Analítica / Holística*).

Antes, no obstante, quizás convenga aclarar que a pesar de la importancia atribuída a la lateralidad manual en tanto que indicador manifiesto de asimetría hemisférica, más allá de las investigaciones específicas centradas en el análisis de sus implicaciones neuro-anatómico-funcionales, apenas si se ha controlado el efecto de esta variable en los estudios que intentan discriminar diferencias en las funciones cognitivas básicas (lingüísticas / viso-espaciales), y mucho menos en aquellos realizados específicamente sobre los estilos cognitivos de hemisfericidad. Es por ello que la evidencia empírica existente en relación al efecto de la lateralidad manual en la manifestación de asimetría funcional hemisférica es bastante exigua.

Por tanto, a diferencia del interés que ha suscitado la investigación de las diferencias de sexo, no se han realizado estudios meta-analíticos para concretar el efecto que la lateralidad manual puede ejercer en la manifestación de asimetrías hemisféricas, por lo que los resultados que exponemos a continuación constituyen la muestra más representativa de las investigaciones que se han desarrollado a este respecto. En este sentido, y aunque las conclusiones no puedan ser consideradas como definitivas nos servirán para esbozar las tendencias más significativas.

### III.2.2.1. Diferencias morfológicas en asimetría hemisférica según la “lateralidad manual”

En este párrafo vamos a hacer mención simplemente de la evidencia empírica más destacada en relación a las diferencias de lateralidad manual existente en la morfología de las estructuras corticales de los hemisferios cerebrales sobre las que se han fundamentado las diferencias de dominancia manual en asimetrías funcionales, a saber: el *Corpus Callosum* y el *Planum Temporale*.

#### III.2.2.1.1. Diferencias morfológicas en el “*Corpus Callosum*” según la lateralidad manual

Por lo que respecta a la asimetría morfológica del “*cuero calloso*” en relación a la lateralidad manual, Witelson (1980; 1985; 1989) también halló evidencia empírica de que los sujetos de lateralidad manual no diestra (zurdos y ambidextros) manifiestan un mayor tamaño del cuerpo calloso que los sujetos diestros consistentes (en una proporción de un 11% más grande), sobre todo en las áreas posteriores (itsmo), lo que ha sido interpretado como una mayor interconexión hemisférica en los sujetos no diestros.

En esta misma línea, Habib (1989) en un estudio realizado con 32 sujetos sometidos al análisis del patrón cortical mediante técnicas de resonancia magnética, también confirma los resultados precedentes, hallando una significativa diferencia entre el tamaño del cuerpo calloso de sujetos zurdos y diestros ( $t=2.133$ ,  $p<0.025$ ) a favor de aquellos.

En un estudio posterior Habib et al. (1991) ratificó los resultados precedentes referidos al cuerpo calloso, controlando además el efecto del sexo. De manera que halló que la superficie total del cuerpo calloso es mayor en sujetos zurdos de sexo masculino, si bien el área postero-media del itsmo es más ancha en las mujeres diestras (citado por Habib, 1994, p. 230).

Por otra parte, en el estudio meta-analítico realizado por Driesen y Raz (1995) comentado anteriormente se ratifican definitivamente las diferencias en el tamaño del cuerpo calloso entre personas de lateralidad manual zurda y diestra. En este caso, tras la revisión de siete estudios, se constató que los zurdos presentan un mayor tamaño global del cuerpo calloso que los diestros ( $d= - 0.13$ ), y que el tamaño de esta estructura interhemisférica tiende a reducirse con la edad. Por tanto, podría concluirse que respecto del cuerpo calloso la asimetría hemisférica que presentan los sujetos de lateralidad manual zurda parece similar a la que manifiestan las mujeres, tal y como se comentó en un párrafo anterior (v. III.2.1.1.1.).

## III.2.2.1.2. Diferencias morfológicas en el “Planum Temporale” según la lateralidad manual

La magnitud y direccionalidad de la asimetría del *planum temporale* también se ve afectada en función de la lateralidad manual del sujeto. Galaburda (1984), basándose en datos aportados por Luria (1970), sostiene que el 35% de los casos que no manifiestan un mayor tamaño del *planum temporale* en el hemisferio izquierdo (según la hipótesis de Geschwind y Levitsky, 1968) son sujetos de lateralidad manual zurda o ambidextra, que habitualmente presentan una asimetría hemisférica invertida de las funciones del lenguaje, lo cual justificaría la mayor tasa de recuperación de la afasia de estos sujetos tras sufrir una lesión en el hemisferio izquierdo.

Habib (1989), en el trabajo comentado anteriormente, también estudió la asimetría correspondiente al área del *planum temporale* en relación con la lateralidad manual (valorada a través del Inventario de Edinburgo), hallando una correlación negativa y significativa ( $r = -0.667$ ,  $n = 20$ ,  $p < 0.01$ ) entre el mayor tamaño del área del plano temporal en el hemisferio izquierdo y la lateralidad manual zurda. Por tanto, la asimetría del plano temporal en el hemisferio izquierdo es más pronunciada en los sujetos diestros que en los zurdos. Tales resultados fueron replicados en un estudio más reciente realizado por Habib et al., (1995) en el que analizan *in vivo*, y mediante técnicas de resonancia magnética nuclear (MRI), la asimetría del *Planum Temporale* y el *Orphecum Parietal*. Para ello emplearon una muestra de 40 sujetos voluntarios (17 mujeres y 23 hombres), de los cuales el 60% eran diestros consistentes y el 40% eran no-diestros. Los resultados muestran una clara tendencia de los sujetos diestros consistentes a mostrar una asimetría más marcada hacia el hemisferio izquierdo de ambas estructuras corticales que los sujetos no-diestros. Por lo que respecta al *Planum Temporale* la diferencia de asimetría entre diestros y no diestros es estadísticamente significativa ( $F_{(1,36)} = 10.757$ ,  $p = 0.0023$ ). Estos datos confirman la asociación postulada por Geschwind y Galaburda entre la asimetría del plano temporal y la asimetría funcional de los hemisferios, por la implicación específica de este área cortical en las funciones lingüísticas. Además, “la constatación de una asociación entre la asimetría del *planum temporale* y la lateralidad manual confirma, aunque indirectamente, la asociación postulada entre la asimetría estructural y la lateralización funcional del cerebro.” (p. 250).

Y un reciente y extenso estudio meta-analítico realizado por Shapleske, Rossell, Woodruff y David (1999) sobre la estructura y funcionalidad del área del *planum temporale*, valorada *post mortem* e *in vivo* en cerebros no lesionados, comparados con poblaciones clínicas (esquizofrenia y dislexia) en relación al efecto del sexo y la lateralidad manual, confirma los re-

sultados obtenidos por Habib (1989 y Habib et al., 1995). Es decir, la asimetría del plano temporal hacia el hemisferio izquierdo es más reducida en los sujetos zurdos, así como en las mujeres.

Actualmente, por tanto, ya se dispone de suficiente evidencia empírica como para defender consistentemente que los sujetos diestros manifiestan una mayor y significativa asimetría izquierda del *planum temporale* en comparación con los sujetos de lateralidad manual zurda.

### **III.2.2.2. Diferencias en la asimetría hemisférica de las funciones cognitivas según la “lateralidad manual”**

De acuerdo con Ornstein (1997, p. 81), la asimetría hemisférica de las principales funciones cognitivas (Lingüísticas y Viso-espaciales), a la que habitualmente se hace referencia en términos de “lateralización cerebral”, se manifiesta de una forma mucho más marcada en función de la lateralidad manual (zurdos y diestros), que en función del sexo (hombres y mujeres).

En este sentido, Kim (1994) ha aportado datos sobre la diferente distribución de la asimetría hemisférica entre sujetos zurdos y diestros. Basándose en estudios de meta-análisis previos, así como en datos propios obtenidos a partir de la aplicación de tareas de campo visual dividido y escucha dicótica, Kim (1994) constata que los sujetos de lateralidad manual diestra manifiestan en promedio una mayor asimetría hemisférica que los sujetos zurdos, si bien los sujetos de lateralidad manual zurda presentan una mayor variabilidad en su patrón de asimetría hemisférica. Y, más específicamente, verifica que dentro del grupo de sujetos zurdos, aquellos que no tienen antecedentes de zurdería familiar manifiestan una mayor variabilidad en su patrón de asimetría hemisférica que los zurdos con antecedentes familiares de zurdería. A partir de estos datos se sugiere que en relación a la lateralidad manual el patrón de asimetría hemisférica determinado por factores ambientales es mucho más variable que aquel determinado por factores genéticos.

Así mismo, Van Strien y Bouma (1995) también han constatado el efecto que los antecedentes de zurdería familiar pueden ejercer sobre la manifestación de diferencias en capacidades cognitivas específicas. Tras el análisis del rendimiento cognitivo de 201 sujetos (113 mujeres y 88 hombres) clasificados según la lateralidad manual como diestros (n=55) y zurdos (n=146), según si presentaban antecedentes de zurdería familiar (zurdos: n=69) o no (zurdos n=77, diestros: n=55), se verificó que dentro del grupo de sujetos zurdos, aquellos con antecedentes fami-

liares presentaban mejores puntuaciones en razonamiento verbal, matemático y viso-espacial que los que no tenían antecedentes familiares de zurdería.

En general, se puede considerar que éste es el patrón de asimetría hemisférica asociado a la lateralidad manual. Sin embargo, el número de estudios realizados para la verificación del efecto de la lateralidad manual sobre la asimetría hemisférica de las funciones cognitivas es proporcionalmente mucho más reducido que el desarrollado para la verificación del efecto del sexo. Y, como veremos a continuación, los resultados al respecto tampoco son mucho más consistentes que los hallados en relación a efecto del sexo.

#### *III.2.2.2.1. Diferencias en la asimetría hemisférica de la función Lingüística según la "lateralidad manual"*

Dada la correspondencia cruzada constatada en los sujetos diestros en cuanto a la lateralización de las funciones verbales y motrices desde la perspectiva de la asimetría hemisférica, cabría esperar que los sujetos zurdos mostrasen una lateralización de las funciones verbales en el hemisferio contralateral respecto de la mano dominante para la escritura, es decir, en el hemisferio derecho. No ostante, los datos no apoyan esta presuposición. El patrón de asimetría hemisférica de las funciones lingüísticas entre zurdos y diestros se constató inicialmente a través de estudios en sujetos con cerebro intacto, evaluados a través del *Test de Wada* (Wada y Rasmusen, 1960; Rasmusen y Milner, 1977), si bien tales datos fueron posteriormente replicados en estudios clínicos con sujetos que manifestaban lesiones hemisféricas unilaterales (Segalowitz y Bryden, 1983).

Los primeros datos consistentes sobre el patrón de asimetría hemisférica de las funciones verbales en los sujetos zurdos fueron aportados por Bryden (1982), quien tras la revisión de estudios previos (Wada y Rasmusen, 1960; Rasmusen y Milner, 1977), y la aportación de datos propios (Segalowitz y Bryden, 1983), estima que las funciones lingüísticas se distribuyen fundamentalmente en el hemisferio izquierdo en aproximadamente el 95% de las personas diestras, y en el 60-70% de los sujetos de lateralidad manual zurda o mixta. Mientras que el resto de sujetos no diestros (30-40%) manifestarían una representación de las funciones verbales de forma bilateral, o en el hemisferio derecho, en proporciones similares (15-20%, respectivamente).

Prácticamente todos los estudios más recientes hacen referencia a estos datos, con lo que actualmente se acepta tácitamente como válida esta proporción del patrón de asimetría hemisférica de las funciones lingüísticas en función de la lateralidad manual (v. Bradshaw, 1989; Bishop, 1990; Bryden y Steenhuis, 1991; Springer y Deutsch, 1991; Iaccino, 1993; Hellige, 1993; o Portellano, 1992).

Esta dirección de la asimetría hemisférica para las funciones lingüísticas en función de la lateralidad manual, fué incluso matizada por Levy y Reid (1976; 1978) en función de la postura adoptada a la hora de escribir. Como ya hemos comentado, estos autores asumiendo que la postura de escritura invertida sugiere el control hemisférico ipsilateral de las funciones verbales, y constatando la mayor proporción de sujetos zurdos y de sexo masculino con esta peculiaridad, sostienen que la asimetría hemisférica derecha para las funciones del lenguaje es mucho más frecuente entre la población de mujeres zurdas que entre los hombres zurdos.

Por otra parte, las distintas revisiones realizadas sobre las diferencias de lateralidad manual y asimetría hemisférica de las funciones verbales y no verbales, valoradas a través de diversos procedimientos experimentales (taquistoscópicos, de audición dicótica, electrofisiológicos, neuroimagen, etc.), parecen poner de manifiesto, tal y como aseveraba Ornstein (1997), que las asimetrías hemisféricas constatadas en relación a la lateralidad manual son mucho más consistentes que las referidas al sexo. En este sentido, existe una mayor unanimidad en los resultados hallados con los diversos procedimientos experimentales, hallándose que los sujetos diestros presentan una asimetría hemisférica más marcada que los sujetos zurdos, tanto para funciones verbales como no verbales. Lo cual iría en la línea de reforzar la hipótesis de Levy (1976) que sostiene una menor asimetría de los sujetos zurdos.

Generalmente se ha asociado la menor magnitud de la asimetría hemisférica de los sujetos zurdos a determinadas dificultades de aprendizaje, tales como problemas de lectura (dislexia). Recientemente, en un estudio de meta-análisis realizado por Eglinton y Annett (1994) sobre 25 trabajos revisados por Bishop (1990) sobre la asociación entre zurdería y dislexia, se ha confirmado que, aunque de magnitud reducida, la proporción de sujetos de lateralidad manual no diestra es significativamente mayor entre la población disléxica que la correspondiente a los sujetos de lateralidad manual diestra.

III.2.2.2.2. *Diferencias en la asimetría hemisférica de la función Viso-espacial según la "lateralidad manual"*

Los primeros datos consistentes en relación a la asimetría de las funciones viso-espaciales según la lateralidad manual también fueron aportados por Bryden (1982), quien tras la revisión de estudios previos (Hécaen, DeAgostini y Monzon-Montes, 1981), y la aportación de datos propios (Bryden, Hécaen y DeAgostini, 1983), estima que las funciones viso-espaciales se distribuyen fundamentalmente en el hemisferio derecho en aproximadamente el 68-69% de las personas diestras, y en el 38-42% de los sujetos de lateralidad manual zurda. Mientras que el resto de sujetos no diestros (58-62%) manifestarían un representación de las funciones viso-espaciales en el hemisferio izquierdo, o de forma bilateral, en proporciones similares (29-31%, respectivamente) (adaptado de Bryden y Steenhuis, 1991).

Tales datos han sido verificados mediante un estudio meta-analítico realizado por Kim (1994) sobre la distribución de la asimetría hemisférica en capacidades perceptivas entre zurdos y diestros, en el que se confirma la hipótesis de que ambos grupos de lateralidad manual difieren tanto en magnitud como en variabilidad de la asimetría. Este estudio de meta-análisis realizado sobre 28 experimentos en los que se han empleado una muy diversa variedad de tareas experimentales (de presentación unilateral y bilateral), pone de manifiesto que los sujetos diestros tienden a mostrar una mayor asimetría de las funciones perceptuales, mientras que los sujetos zurdos evidencian una mayor variancia que los diestros en cuanto a la distribución hemisférica de sus capacidades perceptivas. De las 28 investigaciones revisadas por Kim (1994), en 26 (93%) se constató una mayor asimetría de los sujetos diestros, en 22 (79%) una mayor variabilidad en la distribución de la asimetría en los sujetos zurdos, y en 20 (71%) de ellos se confirmaron ambos resultados, es decir, la mayor asimetría de los diestros y la mayor variabilidad de los zurdos.

Al igual que hicimos en el párrafo III.2.1.2.2. donde comentamos las diferencias de sexo en la asimetría de la función viso-espacial desglosándola en diferentes aspectos de procesamiento visual, a continuación expondremos los estudios que consideramos más relevantes de los realizados para el análisis del efecto de la lateralidad manual en la manifestación de diferencias en el procesamiento de objetos (rotación mental, percepción global/local) y reconocimiento de caras. También en este caso comprobaremos cómo los diferentes grupos de lateralidad manual no manifiestan un patrón consistente de asimetría hemisférica en los diferentes aspectos perceptuales analizados.

III.2.2.2.1. *Diferencias en el Reconocimiento de Objetos según la "lateralidad manual"*

En el estudio realizado por Laeng y Peters (1995), y comentado anteriormente sobre la asimetría hemisférica de las modalidades categorial y en coordenadas de procesamiento visual de objetos (v. párrafo III.2.1.2.2.1.), también se llevó a cabo un experimento para comprobar la posible existencia de diferencias debidas al efecto de la lateralidad manual. Para ello analizaron la modalidad de procesamiento visual de una muestra de 66 sujetos, de los cuales 26 eran diestros y 40 zurdos (5 hombres en cada grupo, el resto mujeres). De los 40 zurdos, 27 eran zurdos consistentes y 13 eran zurdos inconsistentes. Las diferencias más significativas se constataron, como efecto principal de la lateralidad manual ( $F_{(2,63)}=11.88, p<0.0001$ ), en entre zurdos y diestros consistentes en el tiempo de reacción empleado en el reconocimiento espacial de objetos en sendas modalidades de procesamiento, y en dirección opuesta. Es decir, los sujetos de lateralidad manual diestra fueron más rápidos que los zurdos consistentes y zurdos mixtos en procesamiento categorial, sobre todo cuando los estímulos eran presentados en el hemicampo visual derecho (que envía proyecciones al hemisferio izquierdo), y así mismo eran significativamente más rápidos en procesamiento por coordenadas cuando los estímulos eran presentados en el hemicampo visual izquierdo (que envía proyecciones al hemisferio derecho). Por otra parte, el grupo de sujetos zurdos consistentes manifestaron respuestas más rápidas en tareas de decisión en coordenadas que categoriales, no observándose diferencias significativas en cuanto a la asimetría hemisférica de las modalidades de procesamiento. Con lo cual concluyen que el patrón prototípico de lateralidad cerebral de los componentes de procesamiento visual puesto de manifiesto por Kosslyn (1987) (categorial en el hemisferio izquierdo y en coordenadas en el hemisferio derecho) no se manifiesta en los sujetos de lateralidad manual zurda. Es decir, los sujetos zurdos presentarían una menor asimetría hemisférica en tales modalidades de procesamiento de información.

Por lo que respecta a los estudios realizados en nuestro entorno sobre las diferencias de lateralidad manual en el rendimiento de tareas de carácter viso-espacial, los datos más actuales nos los ofrece el equipo de J.A. Portellano de la *Universidad Complutense de Madrid*. El profesor Portellano es un especialista en la investigación neuropsicológica que ha publicado diversos estudios sobre "*lateralidad manual*" (Portellano, 1991; 1994) y "*asimetrías cerebrales*" (Portellano, 1992). Por otra parte, su equipo de trabajo ha consolidado una línea de investigación sobre lateralidad y funciones cognitivas en la que los resultados de los diversos estudios realizados sugieren, en general, que los sujetos de lateralidad manual zurda tienden a presentar un rendimiento significativamente menor que los sujetos diestros en tareas de carácter viso-espacial



(García, Portellano, Zahonero, Martínez y Pascual, 1995), sobre todo si son de sexo masculino (Benbunan y Portellano, 1997) o tienen antecedentes familiares de zurdería (Portellano y Robles, 1998; García, Portellano, Zahonero, Martínez y Pascual, 1995).

Por ejemplo, en un estudio realizado en 1995 (García, Portellano et al., 1995) sobre las diferencias entre zurdos (n=20) y diestros (n=39) en tareas de memoria viso-espacial constataron que, si bien los resultados de ambos grupos de lateralidad manual era bastante similar en las diferentes condiciones experimentales (memoria a corto plazo, a largo plazo y de reconocimiento) y con los diferentes estímulos empleados (figuras geométricas abstractas, objetos de uso cotidiano y rostros de personas populares), los sujetos zurdos mostraban un rendimiento ligeramente inferior en los tres tipos de estímulos viso-espaciales, mostrándose tal diferencia estadísticamente significativa en el reconocimiento de figuras abstractas en la condición de memoria a corto plazo.

Tales resultados fueron confirmados de una forma más fehaciente en un estudio realizado recientemente (Portellano y Robles, 1998) sobre una muestra de 2221 sujetos varones (2072 diestros y 149 zurdos), en la que constatan que los sujetos zurdos obtienen un rendimiento menor que los diestros en tareas de rapidez perceptiva (que requieren aptitud para conocer rápida y correctamente semejanzas y diferencias entre dos objetos). Así mismo, los sujetos zurdos manifiestan peores resultados que los diestros en tareas de memoria y reconocimiento espacial (que requieren la capacidad de memorización y reconocimiento de figuras geométricas sin sentido).

Sin embargo, en un estudio realizado en 1997 (Benbunan y Portellano, 1997) no hallan diferencias estadísticamente significativas en el efecto de la lateralidad manual por sí misma sobre el rendimiento en el “Subtest de Relaciones Espaciales” del DAT (Test de Aptitudes Diferenciales) y en el “Test de Retención Visual” de Benton, analizado en una muestra de 58 sujetos “normales” equilibrados según el sexo y la lateralidad manual (15 hombres diestros, 15 mujeres diestras, 14 hombres zurdos y 14 mujeres zurdas). Si bien, la interacción de ambas variables (sexo x lateralidad manual) sí resulta significativa en las tareas de capacidad viso-espacial, siendo los hombres diestros consistentes los que manifiestan un mejor rendimiento en el test de relaciones espaciales que los hombres zurdos, y que las mujeres cualquiera que sea su lateralidad manual (diestra o zurda).

III.2.2.2.1.1. *Diferencias en Rotación Mental según la “lateralidad manual”*

De acuerdo con Bishop (1990), los estudios que han intentado verificar el efecto que la lateralidad manual por sí misma tiene en la manifestación de diferencias en tareas que implican rotación mental han hallado resultados inconsistentes, pues existen estudios que ponen de manifiesto que los sujetos zurdos obtienen un peor rendimiento (Freedman y Rovegno 1981), mientras que en otros estudios se obtienen datos en la dirección contraria (Herrmann y Van Dyke, 1978), y en otros no se halla ningún tipo de relación significativa (McKeever y VanDeventer, 1977; Fenell et al., 1978). Los resultados aportados por Coren (1992) tampoco permiten llegar a conclusiones definitivas, si bien cita un estudio realizado con Clare Porac (Porac y Coren, 1981) en el que hallaron que los sujetos de lateralidad manual zurda obtenían un mejor rendimiento en tareas de rotación mental que los sujetos diestros.

Así mismo, la mayor o menor capacidad en tareas de rotación mental de sujetos diestros con antecedentes de zurdería familiar es, actualmente, un tópico de estudio en el que los resultados siguen siendo inconsistentes, pues como señalan Cerone y McKeever (1998) los resultados pueden replicarse, o no, en función de las condiciones experimentales empleadas en su estudio.

III.2.2.2.1.2. *Diferencias en Percepción Global/Local según la “lateralidad manual”*

En un estudio recién publicado por Stephen Christman (2001) de la *Universidad de Toledo* (Toledo, Ohio. USA) se investiga el efecto de la lateralidad manual en la manifestación de diferencias en el procesamiento global / local de estímulos visuales jerárquicos. Para ello, se analiza en una muestra de 64 sujetos equilibrada en cuanto al sexo y a la lateralidad manual (32 diestros y 32 zurdos) las posibles diferencias de ejecución en función de la lateralidad manual (zurdo/diestro), el hemicampo de presentación estimular (izquierdo/derecho) y la condición experimental (global/local) valoradas a través del tiempo de reacción de respuesta. Los resultados pusieron de manifiesto una significativa interacción entre hemicampo visual y condición experimental ( $F_{(3,186)}=16.94$ ,  $p<0.01$ ), según la cual se evidenciaba la superioridad del hemicampo visual izquierdo (que envía proyecciones al hemisferio derecho) en el procesamiento del patrón global ( $F_{(1,63)}=17.55$ ,  $p<0.001$ ), y una ventaja del hemicampo visual derecho (que envía proyecciones al hemisferio izquierdo) en el procesamiento del patrón local; confirmándose así el patrón de asimetría hemisférica de tales componentes de procesamiento de información visual eviden-

ciado por Van Kleeck (1989), Hellige (1995) o Fink, et al., (1996), entre otros. Por otra parte, no se constatan diferencias entre zurdos y diestros en la magnitud y dirección de tal patrón de asimetría, aunque sí se observa un mayor y significativo grado de interferencia en el procesamiento de los niveles local y global en los sujetos zurdos que en los diestros ( $F_{(1,62)}=12.48, p<0.001$ ), puesto de manifiesto en el peor rendimiento en las condiciones incongruentes (patrón local y global configurados por estímulos diferentes). Tales resultados son tentativamente interpretados como reflejo de (i) que los dos componentes de procesamiento (global/local) están asimétricamente representados en la especialización de sendos hemisferios cerebrales (derecho/izquierdo, respectivamente), y (ii) que los sujetos de lateralidad manual zurda exhiben mayores grados de integración interhemisférica que los sujetos diestros, quienes se caracterizarían por una mayor independencia interhemisférica en el procesamiento de patrones visuales jerárquicos.

#### III.2.2.2.2. Diferencias en el Reconocimiento de Caras según la “lateralidad manual”

Las tareas de reconocimiento facial de distinta naturaleza, tales como el reconocimiento de rostros populares (o desconocidos), de diferente expresión emocional (positiva, negativa o neutra), de distinto grado de frecuencia espacial (estímulos perceptualmente mucho, o poco, degradados) o de caras quiméricas (caras formadas por dos mitades de diferentes personas o con diferente expresión emocional) también se han empleado para el estudio de las asimetrías perceptuales, tanto en sujetos con cerebro dividido (con agenesia del cuerpo caloso o trastornos prosopagnósicos) como en sujetos neurológicamente intactos (sin patología cerebral), y mediante el empleo de diferentes técnicas de presentación hemisférica unilateral (taquistoscópica) y bilateral (visión libre), o sofisticadas técnicas de neuroimagen (tomografía por emisión de positrones). Sin embargo, tal y como ha señalado reiteradamente Justine Sergent de la *Universidad de McGill* en Canadá (1986, 1990, 1995; Sergent y Bindra, 1981) existen multitud de factores implicados en el procesamiento de caras humanas que dificultan su análisis y que están en la base de los resultados inconsistentes hallados en este ámbito de estudio.

Además, pocos han sido los estudios que se han centrado en el análisis específico de las diferencias en la “magnitud” y “dirección” de las asimetrías perceptivas en función de la lateralidad manual, por lo que los estudios que comentaremos a continuación han de ser considerados como una muestra, a modo meramente ilustrativo, de la heterogeneidad de resultados constatados.

El estudio desarrollado por Levy et al., (1983) sobre una muestra de 222 sujetos equilibrados en lateralidad manual zurda (n=111; 49 mujeres y 62 hombres) y diestra (n=111; 41 mujeres y 70 hombres) puede ser ilustrativo de las significativas diferencias en la “magnitud” de las asimetrías constatadas en el reconocimiento facial de caras quiméricas con presentación bilateral. En este caso las caras quiméricas (36 pares) estaban constituídas por fotografías de mitades faciales de una misma persona, si bien una mitad representaba una expresión emocional neutra y la otra mitad una expresión sonriente. Cada fotografía de caras quiméricas se presentaba por pares, si bien cada una de ellas era una imagen especular de la otra. Es decir, en una de las fotografías la mitad sonriente aparecía en el hemicampo izquierdo y en la otra en el hemicampo derecho. La tarea consistía en identificar la fotografía de cada par que pareciera más sonriente. Y el objetivo del estudio era verificar si zurdos y diestros diferían en cuanto a la asimetría perceptual hacia el hemicampo izquierdo o derecho (cada uno de los cuales proyecta la información fundamentalmente en el hemisferio contralateral). Las conclusiones de este estudio revelan la existencia de consistentes diferencias individuales en asimetrías perceptuales en función de la lateralidad manual, pero no como efecto del sexo. Es decir, dentro de cada grupo de lateralidad manual no se constataron diferencias entre hombres y mujeres, si bien entre zurdos y diestros se hallaron diferencias en la magnitud de la asimetría, más que en la dirección, manifestando los diestros una magnitud de asimetría hacia el hemicampo izquierdo (con proyecciones en el hemisferio derecho) significativamente más acusada que la correspondiente a los sujetos zurdos, la distribución de los cuales en la dirección de tal asimetría también era menos consistente. Además, dentro del grupo de sujetos zurdos se observaron diferencias de asimetría perceptual en función de la postura invertida para la escritura y el sexo, siendo las mujeres zurdas con postura invertida para la escritura quienes manifestaron una menor magnitud de asimetría perceptual hacia el hemicampo izquierdo, respecto del grupo de mujeres zurdas sin postura invertida. En este sentido, Levy et al., (1983) concluyen que el grupo de mujeres zurdas con postura invertida (lateralidad ipsilateral para las funciones verbales) parece estar compuesto por subgrupos definidos por una amplia mayoría de ligera asimetría hacia el hemicampo visual derecho y una minoría de consistente asimetría hacia el hemicampo visual izquierdo.

Por otra parte, Everhart et al., (1996) también han puesto de manifiesto diferencias significativas en tareas de reconocimiento facial referidas a la “dirección” de la asimetría perceptual según la lateralidad manual y la expresión emocional de las caras empleadas. Así, en una muestra de 28 sujetos, equilibrada en cuanto a lateralidad manual (14 diestros y 14 zurdos), y utilizando un procedimiento taquistoscópico para la presentación unilateral (al hemicampo visual

izquierdo o derecho) de estímulos faciales de expresión emocional neutra, positiva (felicidad) y negativa (enfado), constatan una significativa interacción triple ( $F_{(2,252)}=3.23$ ,  $p<0.05$ ) de *lateralidad manual x expresión facial x hemicampo visual*. En este sentido, los sujetos zurdos manifestaron una mayor variabilidad en la dirección de la asimetría perceptual en función del contenido de la expresión emocional de las caras, presentando un mejor rendimiento en el reconocimiento facial de expresión neutra y positiva cuando éstas eran presentadas en el hemicampo visual izquierdo, y el de la expresión negativa en el hemicampo visual derecho (que proyecta hacia el hemisferio izquierdo, y cuya lesión se ha asociado a la manifestación de alteraciones negativas de la emoción (v. Davidson, 1995)).

Todos estos resultados dan cuenta de la multitud de factores implicados en el procesamiento facial, y del efecto de las posibles interacciones entre ellos. Por ejemplo, un reciente estudio ha puesto de manifiesto que podemos hallar diferencias en el tiempo de reacción de ejecución en tareas de (auto)reconocimiento facial, en función de si el sujeto responde con su mano derecha o izquierda. A este respecto, Keenan et al., (1999) sugieren que el auto-reconocimiento facial puede estar asociado a la actividad neural del hemisferio derecho (que es el que controla la actividad motriz de la mano izquierda), pues constatan que cuando un sujeto de lateralidad manual diestra responde a una tarea de auto-reconocimiento facial con su mano izquierda el tiempo de reacción registrado es más reducido que si utiliza su mano derecha para responder, incluso si las fotografías se presentan invertidas (cara abajo), lo que avalaría la mayor magnitud de la asimetría funcional hemisférica constatada en los sujetos de lateralidad manual diestra.

### **III.2.2.3. Diferencias en asimetría funcional hemisférica (Hemisfericidad) según la “lateralidad manual”**

La evidencia empírica expuesta hasta ahora pone de manifiesto el efecto que la lateralidad manual ejerce sobre la manifestación de diferencias en el rendimiento de ciertas tareas experimentales, tales como la rotación mental de figuras en el espacio o el reconocimiento facial. Ahora bien, ¿éste patrón diferencial de procesamiento de información visual queda reflejado también en el estilo de hemisfericidad analítico vs holístico? Para intentar responder a esta cuestión, seguidamente describiremos la escasa evidencia empírica existente al respecto.

### III.2.2.3.1. Diferencias en Hemisfericidad Analítica vs Holística según la “lateralidad manual”

Tal y como hicimos al comentar las diferencias en hemisfericidad analítica vs holística en función del efecto del sexo, a continuación desglosaremos los resultados más significativos hallados sobre las diferencias de lateralidad manual en hemisfericidad constatadas mediante el empleo de auto-informes o de baterías de tests elaboradas *ex profeso*.

#### II.2.2.3.1.1. Diferencias de “lateralidad manual” en Hemisfericidad constatadas mediante Autoinforme

De los diferentes instrumentos de autoinforme elaborados específicamente para la evaluación del patrón de Hemisfericidad “Analítica” vs “Holística”, ninguno de ellos ha analizado las diferencias individuales debidas al efecto de la lateralidad manual. Por tanto, ninguna de las escalas de hemisfericidad propiamente dichas, tales como el “*Test de Estilo de Pensamiento y Aprendizaje*” (SOLAT) de Torrance, (1988), el “*Test de Preferencia Hemisférica*” (HPT) de Zenhausern (1978), el “*Inventario de Procesamiento Humano de la Información*” (HIPS) de Taggart et al., (1984) y el “*Inventario de Estilo Hemisférico*” (HMI) de Lieberman (1986) y McCarthy (1993), ni de los estudios que han verificado su validez o se han servido de ellos (Beyler et al., 1992; Merckelbach et al. 1996, 1997; Hylton et al., 1997; Hartman et al., 1997, 2000; etc.), aporta datos sobre el posible patrón diferencial de sujetos zurdos o diestros en hemisfericidad.

No obstante, uno de los estudios más recientes que aporta datos empíricos sobre las diferencias de lateralidad manual en estilo de cognición, susceptibles de ser interpretados desde la perspectiva de la hemisfericidad, es el elaborado por Coren (1995). En este estudio Coren realiza 4 investigaciones en muestras extensas (4 muestras diferentes de entre 500 y 1500 sujetos) para poner a prueba la hipótesis de que los sujetos de lateralidad manual zurda manifiestan mayores puntuaciones en “pensamiento divergente” que los sujetos diestros. El pensamiento divergente, tal y como fue definido por Guilford (1984), se identifica como el componente fundamental de la “creatividad”, rasgo psicológico que habitualmente se asocia al estilo de hemisfericidad holístico, aunque se correspondería mejor con el estilo de hemisfericidad “integrado” (Torrance, et al., 1984). En este caso, se emplearon diferentes medidas para valorar los diversos componentes del “*pensamiento creativo*”. Por ejemplo, la “*Flexibilidad ideativa*” y la “*Originalidad*” se valoraron a través de las correspondientes escalas del test “*Comprehensive Abilities Battery*” (Hakstian

y Cattell, 1982), mientras que la “Creatividad” se valoró a través de la Forma A del “Alternate Uses Test” (Christensen et al., 1960).

La conclusión general que se extrae de tales investigaciones es que los sujetos zurdos de sexo masculino muestran una significativa tendencia a manifestar mayores puntuaciones en pensamiento divergente que los diestros, mientras que en los sujetos diestros se observa el patrón inverso. Los componentes del estilo de pensamiento divergente en los que los hombres zurdos destacan son: la capacidad de síntesis, razonamiento inductivo y flexibilidad ideativa. Además, las puntuaciones en el estilo de pensamiento divergente se incrementan sistemáticamente en función de la magnitud de la consistencia de lateralidad manual zurda. Y, sin embargo, en los grupos de lateralidad manual femeninos no se constata tal asociación entre lateralidad manual y medidas de pensamiento divergente.

No obstante, estos datos no son confirmados en un reciente estudio desarrollado en nuestro entorno por Neus Barrantes-Vidal y Jordi Obiols de la *Universidad Autónoma de Barcelona*, en colaboración con Beatriu Caparrós de la *Universidad de Girona*, quienes han realizado un estudio exploratorio sobre las diferencias de sexo en medidas de pensamiento divergente y personalidad creativa en una muestra de 59 estudiantes (44 mujeres y 15 hombres). En este caso, Barrantes et al., (1999) han evaluado el pensamiento divergente mediante una adaptación española de la correspondiente escala del “*Test de Torrance de Pensamiento Creativo*” (Torrance, 1976) y la personalidad creativa a través de la “*Escala de Personalidad Creativa*” de Gough (1979). Los resultados, sin embargo, no confirman los obtenidos por Coren (1995). Nosotros hemos calculado la magnitud de las diferencias aportadas por Barrantes et al., (1999) mediante el índice  $d$  y hemos constatado que por sexos son las mujeres quienes difieren significativamente de los hombres en varios componentes del pensamiento creativo, tales como “flexibilidad” ( $d = -0.63$ ) y “fluidez” ( $d = -0.45$ ), y en menor magnitud en “originalidad” ( $d = -0.16$ ), si bien los hombres superan a las mujeres en capacidad de “elaboración” ( $d = 0.46$ ). Así mismo, los hombres superan significativamente a las mujeres en las medidas de personalidad creativa ( $d = 0.67$ ).

La divergencia de resultados entre tales estudios, no obstante, podría justificarse por el hecho de que en ellos se emplean medidas diferentes para la evaluación del pensamiento divergente, y porque en uno de los estudios (Barrantes et al., 1999) no se controla el efecto de la lateralidad manual, siendo esta variable decisiva en los resultados constatados por el otro estudio (Coren, 1995).

La escasez de estudios centrados específicamente en el análisis del efecto de la lateralidad manual sobre la manifestación de diferencias en el estilo cognitivo de hemisfericidad, valoradas a través de autoinformes, nos impide poder verificar tales resultados. Si bien, fué precisamente esta falta de estudios al respecto la que nos motivó a desarrollar esta línea de investigación. Entre los estudios realizados por nosotros mismos para la verificación del efecto de la lateralidad manual sobre la manifestación de diferencias en hemisfericidad analítica u holística en distintas escalas (Ruiz et al., 1998a,b,c; 1999a), destacamos los aspectos que aparecen recogidos en la tabla III.2.2.3.1.1. (1). En ella se describen los resultados obtenidos de la interacción de los efectos conjuntos de la lateralidad manual y el sexo.

Tabla III.2.2 3.1.1.(1) **DIFERENCIAS DE LATERALIDAD MANUAL EN HEMISFERICIDAD**

ESCALAS de Hemisfericidad	DISTRIBUCIÓN MUESTRAL						DIFERENCIAS DE LAT. MANUAL x SEXO (estadísticamente más significativas)
	Sex	DC	DM	ZM	ZC	n	
<b>SOLAT</b> (Ruiz et al , 1998a)	M	176	49	15	15	255	M-DC > H-DC en HA (p=0 019)
	H	114	25	6	9	154	M-DC > M-DM (p=0 009) y H-DM (p=0 02) en HA
	n	290	74	21	24	409	M-ZC > M-ZM en HA (p=0 02)
<b>HPT</b> (Ruiz et al , 1998b)	M	110	35	15	15	175	DM > ZM en HH (p=0 01)
	H	110	25	6	9	150	
	n	220	60	21	24	325	DC > ZM en HH (p=0 03)
<b>HIPS</b> (Ruiz et al , 1998c)	M	172	38	21	24	255	M-ZC > H-ZC en HH (p=0 0004)
	H	108	21	42	39	210	M-DC > H-ZC en HH (p=0 002)
	n	280	59	63	63	465	H-DC > H-ZC en HH (p=0 029)
<b>HMI</b> (Ruiz et al , 1999a)	M	141	49	8	17	215	M-(DC, DM, ZM)>H-(DC, DM, ZM) en HH (p<0 05)
	H	67	27	8	8	110	H-DC < M-(DM, ZC) en HH (p<0 05)
	n	208	76	16	25	325	H-ZM > M-(DC, DM, ZM, ZC) en HA (p<0 05)

M Mujer      HA Hemisfericidad Analítica      DC Diestro Consistente      ZC Zurdo Consistente  
H Hombre      HH Hemisfericidad Holística      DM Diestro Mixto      ZM Zurdo Mixto  
n Tamaño muestral por sexos y lat manual

En general, las diferencias en hemisfericidad analítica vs holística resultante de la interacción del efecto del sexo por la lateralidad manual son más consistentes que las constatadas como efecto principal del sexo por sí solo, comentadas en el parágrafo III.2.1.3.1. En este sentido, hemos observado que en todas las escalas se tiende a replicar un mismo patrón de hemisfericidad según los grupos de lateralidad manual y el sexo. Este patrón general se caracterizaría por los siguientes aspectos:

- Los sujetos de lateralidad manual zurda mixta (entre los que se incluyen los sujetos con puntuaciones de ambidextrismo) de ambos sexos tienden a manifestar un estilo de hemisfericidad opuesto al de los demás grupos de sujetos, sobre todo evidenciado de forma más acusada respecto del grupo mixto masculino



- Los diferentes grupos femeninos de lateralidad manual tienden a mostrar puntuaciones más homogéneas en un mismo estilo de hemisfericidad que los distintos grupos de lateralidad manual masculinos.

- Se constata una tendencia general de todos los grupos de lateralidad femeninos a puntuar significativamente más en el estilo de hemisfericidad holística que los hombres, los cuales manifiestan una mayor variabilidad en sus puntuaciones en un mismo estilo de hemisfericidad según el grupo de lateralidad manual al que pertenecen.

Tal patrón general de hemisfericidad entre los distintos grupos sexuales de lateralidad manual ya fue puesto de manifiesto en una primera investigación desarrollada también por nosotros mismos (Ruiz et al., 1997) con una muestra constituida exclusivamente por estudiantes de psicología de la *Universidad de Barcelona* (N=235; según el sexo: 133 mujeres y 102 hombres; según la lat. manual: DC=150, DM=31, ZM=22 y ZC=32), en la que se emplearon las escalas SOLAT y HPT como medidas psicométricas de hemisfericidad.

Por tanto, a tenor de estos datos podemos concluir que la lateralidad manual, sobre todo en interacción con el sexo, ejerce un significativo efecto sobre la manifestación de un determinado estilo de hemisfericidad analítico u holístico, valorado a través de diversas medidas de autoinforme.

#### III.2.2.3.1.2. *Diferencias de "lateralidad manual" en Hemisfericidad constatadas mediante Batería de Tests*

La evaluación de las asimetrías cognitivas valoradas a través de la "*Batería de Lateralidad Cognitiva*" (CLB) de Gordon (1986) presentada en el párrafo III.2.1.3.1.2. (v. composición muestral), también pone de manifiesto la existencia de diferencias en hemisfericidad debidas al efecto de la lateralidad manual, si bien éstas no son tan consistentes como las referidas al sexo (Gordon y Kravetz, 1991). En este sentido, los patrones de hemisfericidad también difieren en función de la doble interacción de los efectos del "*Sexo x Lateralidad manual*", así como en la triple interacción de "*Sexo x Lateralidad manual x Nivel de ejecución*" en los distintos grupos de edad, aunque no siempre de una manera consistente, es decir, en todos los grupos por igual.

En general, el patrón de las diferencias en ejecución entre diestros y no-diestros es similar al descrito para hombres y mujeres, respectivamente, en el grupo de sujetos adultos (de 18 a 65

años), pues no siempre se verifican en los demás grupos de edad infanto-juvenil (de 9 a 18 años). Es decir, los sujetos adultos no-diestros presentan mejores puntuaciones en algunos de los tests del neurosistema cognitivo verbo-secuencial (hemisfericidad analítica) como ocurría con las mujeres, mientras que los sujetos adultos diestros obtienen un mejor rendimiento que los no-diestros en algunos de los tests del neurosistema cognitivo viso-espacial (hemisfericidad holística), al igual que ocurría con los hombres. Concretamente, los sujetos adultos de lateralidad manual diestra difieren significativamente ( $F_{(1503,1522)}=5.42$ ,  $p<0.025$ ) en los tests de orientación espacial (rotación mental) respecto de los sujetos no-diestros, mientras que los no-diestros obtienen mejores puntuaciones en el test de producción verbal (en la modalidad de letra inicial, no así en la de categorías) que los sujetos diestros ( $F_{(1503,1522)}=7.30$ ,  $p<0.01$ ). No obstante, se comprueba que al considerar tales puntuaciones en conjunto (es decir por referencia al perfil de asimetría analítico-holístico), esta tendencia no es estadísticamente significativa si la referimos a la puntuación global de cada uno de los polos de la dimensión de hemisfericidad.

El análisis de la doble interacción del “*sexo x lateralidad manual*” resulta en un patrón de hemisfericidad caracterizado por ser los hombres de lateralidad manual diestra los que obtienen un mejor rendimiento en la mayoría de tests que constituyen el neurosistema viso-espacial (hemisfericidad holística), fundamentalmente en el grupo de sujetos adultos. Mientras que los grupos de lateralidad manual femeninos no mostraban un patrón tan consistente de hemisfericidad, constatándose diferencias o no en función de los grupos de edad y del nivel general de ejecución.

En este sentido, el análisis de la triple interacción “*sexo x lateralidad manual x nivel de ejecución*” replica la conclusión de Harshman et al. (1983) (v. parágrafo III.1.2.2) en el grupo de sujetos adultos en la medida en que los sujetos de elevado nivel de ejecución cognitiva presentan un patrón inverso de aquel que manifiestan los sujetos de bajo nivel de ejecución cognitiva. Es decir, los hombres no-diestros de elevado nivel de ejecución en general rinden más eficientemente en tests del neurosistema verbo-secuencial (hemisfericidad analítica) y menos eficientemente en los tests del neurosistema viso-espacial (hemisfericidad holística) que los sujetos diestros de elevado nivel de ejecución cognitiva. Sin embargo, en los grupos femeninos de lateralidad manual y elevado nivel de ejecución el patrón de hemisfericidad constatado era el invertido, es decir, las mujeres no-diestras mostraban un mejor rendimiento en los tests del neurosistema viso-espacial (hemisfericidad holística) que en los del neurosistema verbo-secuencial (hemisfericidad analítica) en comparación con las mujeres diestras.

Y, si bien Gordon y Kravetz (1991) no constataron que el nivel general de ejecución ejerciera un efecto significativo como variable moderadora en los distintos grupos de edad infanto-juvenil, salvo en el de 15 a 18 años, consideran que parte del problema puede residir en el hecho del reducido tamaño muestral de sujetos de distinta lateralidad manual en estos grupos infanto-juveniles.

Por tanto, se confirma la tendencia puesta de manifiesto por Harshman et al., (1983) sobre la incidencia del nivel general de ejecución sobre el rendimiento de los sujetos adultos atendiendo al sexo y la lateralidad manual.

<b>III.3. ANTECEDENTES DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA DE DIFERENCIAS DE “SEXO” Y “LATERALIDAD MANUAL” EN PERSONALIDAD .....</b>	<b>207</b>
<b>III.3.1. DIFERENCIAS DE “SEXO” EN PERSONALIDAD .....</b>	<b>210</b>
<b>III.3.1.1. Rasgos prototípicos de hombres (<i>Estilo Instrumental</i>) .....</b>	<b>214</b>
<i>III.3.1.1.1. Asertividad .....</i>	<i>214</i>
<i>III.3.1.1.2. Agresividad .....</i>	<i>216</i>
<b>III.3.1.2. Rasgos prototípicos de mujeres (<i>Estilo Expresivo</i>) .....</b>	<b>218</b>
<i>III.3.1.2.1. Sensibilidad .....</i>	<i>218</i>
<i>III.3.1.2.2. Ansiedad General .....</i>	<i>219</i>
<b>III.3.1.3. Diferencias de sexo en los datos normativos de Tests de Personalidad .....</b>	<b>222</b>
<b>III.3.2. DIFERENCIAS DE “LATERALIDAD MANUAL” EN PERSONALIDAD .....</b>	<b>229</b>
<b>III.3.2.1. Diferencias en personalidad en función de la “<i>Lateralidad manual</i>” y de la interacción del “<i>Sexo x Lateralidad manual</i>” .....</b>	<b>230</b>

